الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie et Ecologie Végétale

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

الفرع : علوم البيولوجيا

التخصص : التنوع الحيوي وفزيولوجيا النبات

عنوان المذكرة

المساهمة في دراسة مورفوفيزيولوجية على نبات الفول *Visia Faba* صنف Aguadulce النامي تحت الاجهاد الملحي والمعامل بحمض السالسيليك نقعا ورشا

إعداد الطالب (ة): شرواط بشرى
سلام دينا

لجنة المناقشة:

الرئيس: بولعسل معاد	أستاذ محاضر أ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1
المشرف: باقة مبارك	أستاذ التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1
الممتحن: بازري كمال الدين	أستاذ محاضر أ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1

السنة الجامعية: 2019 – 2020

تشكرات

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود إلى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد.

وقبل أن نمضي نقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة
إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة .
إلى جميع أساتذتنا الأفاضل .

"كن عالما، فإن لم تستطع فكن متعلما، فإن لم تستطع فأحب العلماء، فإن لم تستطع فلا تبغضهم"

وأخص بالتقدير والشكر

الأستاذ المشرف البروفيسور: باقة مبارك

الذي نقول له بشراك قول رسول الله صلى الله عليه وسلم:
"إن الحوت في البحر، والطير في السماء ، ليصلون على معلم الناس الخير "

الذي شرح لنا صدره فكان نعم الموجه و خير المرشد و لم يبخل علينا بنصائحه و إرشاداته، فشكرنا الخالص.

و نشكر كذلك كل من ساعد على إتمام هذا البحث وقدم لنا العون ومد لنا يد المساعدة وزودنا بالمعلومات اللازمة.
إلى من زرعوا التفاؤل في دربنا وقدموا لنا المساعدات والتسهيلات والأفكار والمعلومات، ربما دون يشعروا بدورهم بذلك فلهم منا كل الشكر.

شكرا جزيلا

اهـــــــداء

أهدي هذا العمل

إلى من علمني العطاء بدون انتظار .. إلى من أحمل أسمه بكل افتخار.. أرجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثماراً قد حان قطافها بعد طول انتظار

والدي العزيز

إلى ملاكي في الحياة .. إلى معنى الحب وإلى معنى الحنان و التفاني.. إلى بسمة الحياة وسر الوجود

إلى من كان دعائها سر نجاحي إلى أغلى الحبايب

أمي الحبيبة

إلى من بوجودهما أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها أخواتي: نريمان و رميساء

إلى من اعتمد عليهما في حياتي إخوتي: اسكندر و أنور

الى الأستاذ المحترم الذي تلقَّيتُ منه النصح والدعم: باقة مبارك

إلى شريكتي في هذا العمل: دينا

إلى كل عائلتي من قريب و من بعيد وكل من يحبني بصدق وإخلاص،

إن إنهائي عملي لم يكن ليتم لولا دعمكم، وأتمنَّى أن ينال رضاكم

بشرى

اهـــــداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين.

أهدي هذا العمل

إلى التي وهبت فلذة كبدها كل العطاء والحنان، التي صبرت على كل شيء

التي رعتني حق الرعاية وكانت سندي في الشدائد وكانت دعواتها لي

بالتوفيق، تتبعتني خطوة خطوة في عملي، أمي ملاك القلب والعين جازاها الله عني

خير الجزاء.

إلى أخي لؤي الغالي.

إلى أغلى صديقة على قلبي ريان والى شريكتي في هذا العمل بشرى.

كم اهدي ثمرة جهدي لأستاذي الكريم البروفيسور باقة مبارك الذي كلما

تظلمت الطريق أمامي لجأت إليه فأنارها لي وكلما سألت عن معرفة نورني بها،

وكلما طلبت جز ء من وقته الثمين وفره بالرغم من مسؤولياته المتعددة.

إلى كل أساتذة كلية علوم الطبيعة والحياة.

أرجو أن يكون عملي هذا نفعا يستفيد منه الباحثين مستقبلا.

دينا

الفهرس

I. **المقدمة**.....01

II. **استعراض المراجع**.....03

أ- -العائلة البقولية 03

ب- -الفول.....03

ت- تصنيف نبات الفول..... .04

ث- أصناف الفول.....04

ج- الوصف المورفولوجي للفول.....07

ح- الظروف الملائمة لنو الفول.....09

III. الإنبات.....10

أ- أنواع الإنبات.....10

ب- أنواع البدور.....10

ت- العوامل البيئية المؤثرة على الإنبات.....11

IV. الأمراض التي تصيب الفول.....13

- الأهمية الاقتصادية والغذائية للفول.....19

- فوائد الفول الأخضر.....19

V. الزراعة في البيوت الزجاجية..... 25

أ- العوامل الرئيسية لنجاح الزراعة في البيوت الزجاجية.....26

VI. الإجهاد الملحي.....26

أ- الملوحة التي تصيب الفول.....26

ب- تأثير الإجهاد الملحي على النبات الفول.....27

VII. منظمات النمو النباتية 28

أ- الهرمونات النباتية 28

ب- حمض السالسيليك 28

ت- طريقة تحضيره معمليا.....28

ث- حمض السالسيليك في النبات.....29

ج-دور حمض السالسيليك 29
ح-الخصائص الفيزيولوجية 30
خ-بنية حامض السالسيليك.....30
د- التخليق الحيوي لحمض السالسيليك.....30
ذ- حامض السالسيليك إشارة للمقاومة الجهازية المكتسبة.....31
ر- فوائد حمض السالسيليك 32

VIII. **الطرق والوسائل**

أ- المواد وطرق البحث.....33
ب-تربة الزراعة.....33
ت-المركبات المستعملة.....34
ث-المعاملة بالملوحة.....34
ج-القياسات الخضرية.....34
ح-تحاليل التربة.....35
خ- تقدير السعة الحقلية 35
د- القياسات الكيميائية.....36
- الصبغات التمثيلية.....36

IX. النتائج والمناقشة.....37

X. الخلاصة 45

المراجع.....50

المراجع باللغة العربية.....50

المراجع باللغة الأجنبية.....53

المراجع الالكترونية.....55

الملاحق 56

قائمة الجداول

الجدول (1) يوضح كمية العناصر الداخلة في تركيب بذور الفول الجافة.....22

الجدول (2) يوضح معطيات زراعية خاصة بوزارة الفلاحة و الصيد البحري عن مديرية المصالح الفلاحية قسنطينة 2017.....23

الجدول (3) يوضح معطيات زراعية خاصة بوزارة الفلاحة و الصيد البحري عن مديرية المصالح الفلاحية قسنطينة .2017.....23

الجدول (4) يوضح النسب المئوية للماء والمواد المغذية في عدة أنواع بقولية.....25

الجدول(5): يبين الصفات الطبيعية و الكيميائية و الفيزيائية للتربة**.....**35

الجدول (6): يبين السعة الحقلية لتربة الزراعة**.....**36

جدول (7) : يبين متوسط إنبات بدور نبات الفول صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي.....37

جدول(8): يبين متوسط أطوال سوق نبات الفول بالسم صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.....38

جدول (9): يبين متوسط أعداد الفروع في نبات الفول صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو**.....**40

جدول (10): يبين متوسط المساحة الورقية بالملم المربع في نبات الفول صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.....41

جدول(11): يبين متوسط الكلوروفيل الكلي ب **Spade** في أوراق نبات الفول صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.....43

قائمة الصور

الصورة (01):تمثل التبقع البني على اوراق النبات 13

الصورة (02):تمثل الصدأ على اوراق النبات.....15

الصورة (03):تمثل البيت الزجاجي مكان سير التجربة.....33

قائمة الاشكال

الشكل(01):يمثل بنية حامض السالسيليك.....30

شكل (أ) : يبين متوسط إنبات بدور نبات الفول صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي 37

شكل (ب): يبين متوسط أطوال سوق نبات الفول بالسم صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.....39

شكل(ج) : يبين متوسط أعداد الفروع في نبات الفول صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.....40

شكل (د): يبين متوسط المساحة الورقية بالملم المربع في نبات الفول صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.....42

شكل (ذ) : يبين متوسط الكلوروفيل الكلي ب **Spade** في أوراق نبات الفول صنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.....43

المقدمة

I. المقدمة Introduction

تعتبر الزراعة العنصر الأساسي الذي يمد الإنسان بالمواد الغذائية وتوفير إنتاج المحاصيل النباتية و الحيوانية التي يستفيد منها الإنسان. فهي أحد الحرف العالمية الواسعة الانتشار الجغرافي، حيث تقدر المساحة المزروعة المخصصة لزراعة الفول بـ 34000 هكتار **(FAO. 2007)**. لقد كان الحديث عن الفلاحة في الجزائر ليس بالأمر السهل إلا أنها عرفت تطورا كبيرا في جميع مجالات الإنتاج الزراعي من خلال الإصلاحات الزراعية المطبقة. إلا أن هناك بعض المحاصيل الزراعية كبعض الخضر تتميز بقلة تواجدها في الأسواق و هذا راجع ربما إلى قلة تطور أساليبها الزراعية لذا يجب إيجاد حلول لتحقيق المردود المرجو منه.

ومن التحديات التي تواجه الزراعة الحديثة زيادة الإنتاج الزراعي والغذائي لأكثر من 70% من أجل تلبية حاجيات أكثر من 2,3 مليار نسمة، التي ستضاف للتعداد السكاني بحلول سنة 2050 حسب التقرير الصادر عن منظمة الفاو (**2010 TESTER and LANGRIDE**). يعد النقص المائي والملوحة من أبرز عوامل الإجهاد غير الحيوي الذي تقف حجر عثرة أمام تحقيق هذا الهدف المنشود. تستشعر النباتات بيئتها وتضبط نموها وتطورها وفقا لذلك، من خلال مجموعة واسعة من الاستجابات الفيزيولوجية، البيوكيميائية والجزيئية التي تمكنها من الاستمرار و التكاثر.

إن الملوحة الزائدة في الأراضي الزراعية تمثل أهم العوامل الرئيسية التي تقلل الكفاءة الإنتاجية للنباتات الاقتصادية نتيجة تركيز أملاحها المؤثرة في المحلول المائي للتربة. إن ضعف النمو النباتي لا يرجع إلى تركيز هذه الأملاح الذائبة أو تراكمها في محلول التربة الزراعية، بل يرجع إلى الضغط الأسموزي الناشئ من ذوبان هذه الأملاح في الماء الأرضي، الذي يؤثر بدوره على قلة أو ضعف النمو، مع ظهور بعض الأعراض الخارجية مورفولوجيا وأخرى لا يمكن مشاهدتها لأنها تحدث داخل النباتات نتيجة الاختلال في التوازن الهرموني أو الغذائي أو كلاهما معا و تسمى بالتغيرات الداخلية كيميائيا. وهاتين الظاهرتين قد تؤديان إلى ذبول النباتات و جفافها وعدم إنتاجيتها وموتها في النهاية .

إن فهم كيفية قيام النباتات بالتكيف مع الظروف المجهدة أمر ضروري لضمان إنتاج زراعي كافي ومستدام في ظل الظروف الناتجة عن التغير المستمر للمناخ العالمي، خصوصا ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط وزيادة الجفاف ومنه ارتفاع الملوحة في الترب المختلفة لمناطق كثيرة. تعد العائلة الفولية مصدر غذائي نباتي مهم، و هي من أهم العائلات اقتصاديا و غذائيا و تضم حوالي 450 - 500 جنس و 10782 نوع. **(يوسف منصور، 1988).** وهي من أوسع العائلات انتشارا و أكثرها تنوعا فهي تحتل المراتب الأولى في الزراعة بعد النجيليات نظرا لأهميتها الغذائية والزراعية، بقدرتها على تثبيت الآزوت

الجوي بواسطة البكتيريا المثبتة والتي تستقر في العقد الجذرية. ومن أهم هده البقوليات الفول، الحمص، العدس و الفصولياء **(عمراني وباقة، 2005).**

في السنوات الأخيرة تم التغلب على الآثار الضارة الناتجة من البيئات الملحية في الأراضي الضعيفة عن طريق بعض الوسائل، كاستخدام منظمات النمو الكيميائية بعملية نقع البذور قبل الزراعة أو برش النباتات بإحداها كالجبريلينات و الاوكسينات و السيتوكينات ومؤخرا حمض السالسيليك. يهدف استخدام منظمات النمو في الظروف الملحية إلى التغلب على فعالية تثبيط الأملاح لإنبات البذور ونمو النبات، مما يؤدي إلى رفع كفاءة وحيوية النباتات فتنمو تحت ظروف ملحية غير محبذة دون حدوث أي أضرار سلبية **(الشحات، 1990).**

إن عمليتي نقع البذور قبل الزراعة أو رش النباتات الكاملة بعد زراعتها بأحد محاليل منظمات النمو الكيميائية، تعتبر من أهم التطبيقات خاصة في المناطق الحارة وشبه الحارة ذات الأراضي الملحية. واستخدام منظمات النمو الكيميائية في مثل هذه الظروف القاسية من الملوحة قد يهدف إلى التغلب على فعالية تثبيط النمو والإنتاج لإحداث التأثير البيولوجي المعاكس بغية الوصول إلى حالة النمو الطبيعي اللازم لرفع الكفاءة الحيوية دون حدوث أية أضرار على أعضاءها الخضرية أو الجذرية ومحتواها الكيميائي حسب **(الشحات، 1990) .**

وعليه يمكن إلقاء الضوء بصورة واضحة على التأثيرات المثبطة للملوحة ومعاكستها باستعمال منظمات النمو الكيميائية كحمض السالسيليك وأثره على النبات النامي وسط الظروف الملحية، ومدى الاستجابة الفينومورفولوجية للتأثير المتبادل بين العامل المجهد والمركب المستعمل نقعا للبدور ورشا على المجموع الخضري لنبات الفول *Vicia faba var. Aguadulce* .

استعراض المراجع

II. استعراض المراجع BIBLIOGRAPHIE

أ- العائلة البقولية Légumineuse

هي فصيلة من ثنائيات الفلقة، تضم حوالي 730 جنسا و أكثر من 19.400 نوعا **(منصور و غيثاء، 2005)**. تعد هذه الفصيلة من أهم الفصائل النباتية و أكثرها ثراء من حيث التنوع كونها ذات قيمة غذائية عالية للإنسان والحيوان. تتميز النباتات البقولية بتثبيت النتروجين وهي بذلك تساهم في زيادة خصوبة التربة، إضافة إلى إنتاجها من المادة الجافة إذ بفضل هذه الخاصة يمكن لنباتات الفصيلة البقولية أن تستعمل كسماد أخضر. تضم العائلة البقولية عددا كبيرا من محاصيل الخضر، والمحاصيل الحقلية التي تنتشر زراعتها، في أغلب المناطق المعتدلة وشبه الجافة. يعد الفول والفاصوليا والبسلة والحمص من محاصيل الخضر الرئيسية المنتشرة في الجزائر وعالميا.

ب- الفول *Vicia faba*

يعتبر الفول نباتا حوليا يندرج تحت الفصيلة البقولية، يصل ارتفاعه إلى 80 سنتيمتر**(خليل، 1996)**، له ساق ذات زوايا مضلعة شبه مربعة وأزهار بيضاء مبقعة بالأسود، أما ثماره فهي قرينة و تحمل داخلها عدة بذور، وقد عرف الفول منذ القدم ويدخل في تحضير العديد من الأكلات.

اسمه العلمي باللاتيني (***Vicia faba***) **(كارلوس لينيوس ويكيبيديا،2016) .**

يتبع جنس البيقية من الفصيلة البقولية fabales. تعتبر منطقة آسيا مركز النشوء الأصلي للفول، ولا يعرف إن كان قد تطور وراثيًا كهجين بين البيقية رفيعة الورق باللاتينية (*Vicia angustifolia*) والبيقية فرنسية باللاتينية (*Vicia narbonensis*) أو كان تطوره من البيقية رفيعة الورق فقط. ويصنف الفول ضمن النباتات مغطاة البذور من ذوات الفلقتين التي تنتمي إلى البقوليات (Légumineuse) ، وهو غني بالبروتينات ويستخدم في تغذية الإنسان في قارة آسيا و حوض البحر الأبيض المتوسط. وبلغت المساحة المزروعة عام 1976 حوالي 5.5 مليون هكتار، أنتجت حوالي 6.2 طن من الحبوب **(بن عائشة، 1985).**

تتفاوت المساحات المزروعة في الوطن العربي من بلد إلى آخر. حيث تحتل المغرب المرتبة الأولى بمساحة مزروعة قدرت ب 123 ألف هكتار، تليها مصر ب 120 ألف هكتار، ثم الجزائر ب 49 ألف هكتار، وتعد سوريا الرائدة من حيث الإنتاجية حيث بلغت إنتاجيتها للفول 2500 كلغم/هكتار الواحد تليها مصر ب 2400 كلغم /هكتار ثم العراق 2100 كلغم/هكتار.

ت- تصنيف نبات الفول

صنف الفول حسب (2009) 3APG كما يلي:

Règne	Plante
Clade	Angiospermes
Clade	Dicotylédones Vraies
Clade	Noyau des Dicotylédones Varies
Clade	Rosidées
Clade	Fabidées
Ordre	Fabales
Famille	Fabaceae
Genre	*Vicia*
Non binomia	*Vicia faba*

ث- أصناف الفول

يقسم نبات الفول حسب **(فاخر وعبد الجبار، 1980)**، من حيث الاستعمال إلى قسمين: أصناف ذات ثمار كبيرة الحجم وبذور وقرون لحمية، وأصناف علف حيث تكون قرونها وبذورها صغيرة الحجم.

تجزأ معظم أصناف الفول المزروعة حاليا في الجزائر حسب **(صحراوي و باقة، 2000)** إلى مجموعتين:

المجموعة الأولي :

وتظم أصناف تعطي بذور صغيرة الحجم مثل Sidi Aiche, 106, 83, Flip, 6453F.

المجموعة الثانية:

وتظم أصناف تعطي بذور كبيرة الحجم مثل: Ziraa'M، Agoulue .

ويصنف الفول بحسب حجم الحبة و شكلها وامتلائها ووزنها عند تمام النضج، أو حسب مدة إقامته في الأرض أو حسب مناطق ومواعيد زراعته. ومن هذه الأصناف:

1. أصناف كبيرة الحبة:

- والتي تتميز ببذور كبيرة الحجم، قد تزن أكثر من 1غ، وهذا الصنف هو الذي يستعمل أكثر لتغذية الإنسان و منها:

- **الفول القبرصي**: قوي النمو كثير التفرع (4-7) أفرع، لون وريقاته اخضر يميل إلى الزرقة ثماره قصيرة، حجمها تحتوي الواحدة منها من (1-3) حبة، إذا جفت الثمرة تحول لونها إلى اسمر، البذرة كبيرة مبططة لونها اخضر باهت يميل إلى اللون الوردي إذا تقدمت في النضج، يظهر عليها بعض التجعد عند الجفاف، طولها (3، 2-2، 8) سم وعرضها (2-2، 2) سم وسمكها (0,3-0،5) سم، مبكر في النضج.

- **الرومي و الرومي الأسود:** صنفان قويان النمو يزرعان في الجزائر وسوريا و مصر ثمارها وافرة القرن طويل يتراوح بين (10- 15) سم يحتوي على (4-6) حبوب، الحبة الكبيرة ومبططة لونها بنفسجي عند تمام النضج، تنجح زراعته في الأراضي السوداء وهو متأخر.

- **داشبيليا**: قرونه طويلة تتراوح بين (20-30) سم بعرض 3سم تقريبا، تخرج ثمارها من إبط الورقة منفردة أو مزدوجة، تحتوي الثمرة على (4-6) حبات، حبوب ضخمة وثمارها كبيرة، و نباتاته كثيرة التفرع.

2. أصناف متوسطة الحبة:

تتميز ببذور متوسطة الحجم و منها:

- **الساكس**: نباته طويل 180سم تقريبا، لونه اخضر فاتح، قرونه رقيقه، تحتوي الثمرة من (5-7) حبة، محصوله وافر، ثماره سريعة الجفاف.
- **لونج بوت**: نباته متوسط الطول ويمتاز بقرونه الطويلة 40 سم، تتبعه الأصناف اكوادولس و سيفيل .
- **جوليان الأخضر**: نباته متوسط الطول يمتاز بقرون متوسطة أيضا من (10-12) سم، وجودها على نبات يكون بشكل قائم و متجمع (3-4) قرون، يحتوي القرن على (3-4) حبة وهي منتظمة الشكل وممتلئة.

3. أصناف صغيرة الحبة:

بذورها صغيرة و تستخدم خاصة في الاستعمال الصناعي:

- **الفول المصري *Faba vulgaris***: وهو ذو قرون قصيرة وضعيفة، يحتوي القرن منها (1-3) حبة صغيرة. يدعي في مصر بالفول البلدي ويستعمل في تغذية الإنسان والحيوان ويدعي في فرنسا Feverot.

بعضهم يصنف الفول حسب النضج الفصلي والوقتي:

- **الفول الشتوي**: يزرع خلال شهر أكتوبر، نسبة التلقيح الذاتي فيه 60-70 في المئة، يزرع في المناطق الدافئة نوعا ما بكثافة 30-35 نباتا في المتر المربع.
- **الفول الربيعي:**يزرع خلال شهر فيفري في المناطق الباردة، ونسبة التلقيح الذاتي فيه 50-60، يزرع بكثافة 50 نباتا في المتر المربع .

يتبع لهذا الصنف الأصناف التالية:

- **الكبيرة الحبة نوعا ما ومنها:**
- **مشروب:** مبكر في النضج و هو من مصدر ألماني.
- **سكون**: نصف مبكر و هو من مصدر بولوني.
- **بافان**: نصف مبكر.
- **كولومبا**: متأخروهو من مصدر بولوني.
- **المتوسطة في حجمها و منها الأصناف التالية**:
- **بريموس:** نصف مبكر وهو من مصدر سويدي.
- **مكسيم:** متأخر وهو من مصدر بلجيكي.
- **برامبيريك**: نصف مبكر وهو من مصدر بولوني.
- **صنف اكينة**: بذورها اكبر وزنا من بذور الفول الصغير، واقل وزنا من بذور الفول الكبير، وهو الصنف الأكثر استعمالا في الزراعة و يدعي Véve.-role

ومن ناحية أخري أشار **(فاخر وعبد الجبار، 1980)** إن أصناف الفول تنقسم بصورة عامة إلى قسمين:

4. أصناف تكون ثمارها وبذورها كبيرة الحجم، أما القرون فهي لحمية وسميكة، تستعمل هذه الأصناف لغرض الاستهلاك.

5. أصناف تكون قرونها وبذورها صغيره الحجم، وتزرع لغرض الاستهلاك الغذائي. ومن هذه الأصناف:

- **الشامية**: نباتات متوسطة الارتفاع كثيرة التفرعات، قرونها صغيرة وعريضة، قد تحتوي القرن الواحد على (2-3) بذرة كبيرة الحجم عريضة وخضراء فاتحة اللون عند نضجها، و قد تصبح بنية عندما تطول مدة التخزين.
- **اكوادلجي**: صنف فرنسي دو نمو خضري جيد، قرونه طويلة و يحتوي كل واحد منها على (6-7) بدرة متوسطة النضج، غزيرة المحصول، جيدة النوعية للمنتوج الأخضر خصوصا.
- **ماموث الطويل**: صنف نباتاته مرتفعة النمو الخضري، القرون طويلة ويحتوي الواحد منها على (6-7) بذرة، وغزير المحصول .
- **سيفل:** نباتاته قصيرة، قرونه كبيرة وعريضة، يحتوي القرن منها على (5-6) بذرة، وهذا الصنف مبكر النضج ومحصوله غزير.

ج- الوصف المورفولوجي للفول

الفول نبات عشبي لا يتجاوز المتر علوا حسب **(بوشقوق وآخرون، 1987)** ، ويتكون من الناحية المورفولوجية **(علي و ألعروسي، 1976)** من المجموع الخضري والمجموع الجذري.

1. **المجموع الجذري**:

يوجد تحت سطح التربة ويتكون من جذر وتدي عميق قد يصل إلى (60-80) سم، عادة يكون سميك في أجزائه العليا و متدرجا في السمك، يتفرع من الأعلي إلى جذيرات تمتد بشكل أفقي إلى مسافة 50 سم تقريبا ثم تتجه إلى الأسفل إلى مسافة 60سم، و هذا التفرع يساعد النبات على امتصاص غذائه من التربة كما يساعد في تكوين وزيادة في عدد العقد البكتيرية المثبتة للازوت الجوي في أطراف الجديرات.

2. المجموع الخضري:

يوجد معرض للهواء فوق سطح التربة، يتكون من ساق غالبا ما تكون قائمة مضلعة و متفرعة، و يحمل الساق وفروعه الأوراق والأزهار، أما مكان اتصال الأوراق بالساق فيعرف بالعقد، توجد في إبط الأوراق براعم قد تكون خضرية فتعطي بنموها أفرعا خضرية، وقد تكون زهرية فتعطي بنموها أزهار أو نورات زهرية.

وحسب **(صحراوي و باقة، 2000)** يتكون الفول مورفو لوجيا من :

- **الساق:** عشبي قائم، مضلع ذات أربعة أوجه طولها (60 - 160)سم، تتفرع من الأسفل من (3- 6) أفرع فوق سطح التربة، وهي جوفاء لونها اخضر يسود عند الجفاف.
- **الأوراق**: ريشة مركبة قليلة الوريقات وبداخلها يوجد خيط قصير جدا يدعي المعلاق.
- **النورة** : عنقودية غير محدودة تحمل عدة أزهار(2 - 9) زهرة.
- **الزهرة:** حسب **(عمراني و باقة، 2005)** زهرة الفول فراشية خنثي وحيدة التناظر خماسية ذات خمس سبلات و خمس بتلات (زورقان، جناحان وعلم) لونها ابيض ولها جناحين ببقعتان سوداوتان، يسود بها تلقيح الذاتي (Autogamie). يحمل ساق الفول من (50-80) زهرة متجمعة في شكل عنقود حسب **(Mutabis, 1966) و (Perceval, 1955)** عن **(Pesson et Louveaux, 1984)**،وكل تجمع يحمل من (2 - 9) أزهار تخرج من (0،5 - 0،9) ملغ من الرحيق الذي يعرف بالرحيق بين الأزهار. أما بالنسبة للتزهير فيبدأ من أسفل الساق حتى قمته طبقة بعد طبقة، و الفول الذي يزرع في الخريف يزهر في شهر ماي. إن القيمة القصوى للتزهير تكون بين (10-20) مليون زهرة منتفخة في الهكتار الواحد و أن 3/4 من براعم التزهير تتفتح بين 12-14 ساعة (**Pesson et louveaux, 1984)**
- **براعم الزهور**: و تعرف باسم Taches ويقصد به مكان الذي يحمل الزهرة، و اسم البراعم الزهرية يطلق على هذه الأماكن قبل بداية التزهير حسب **(Smaragdove et al., 1984; Pesson et louveaux, 1984)**. ويرى **(علي و ألعروسي، 1976)** ان براعم الأزهار هي أزرار أو براعم في إبط بعض الأوراق، تخرج منها الأزهار خاصة في الصف العلوي من الساق و هي أزهار تتحول إلى ثمار.
- **الكأس:** يحتوي على خمس سبلات .
- **الأسدية** : وهي عشرة، منها تسعة ملتحمة والعاشر سائبة (حرة) في رؤوسها المتك الحاملة لحبوب اللقاح.
- **المتاع**: يتكون من مبيض ذو كربلة واحدة، قلم منحني وميسم طويل نوعا ما يرفع عن الأسدية حسب **(عزام،1977).**
- **الثمرة:** قرنية تتفتح من الأعلى إلى الأسفل إلى نصفين عند القطبين، والقرون تحتوي البذور، حسب **(علي و ألعروسي، 1976)**. وثمرة الفول طويلة، ناعمة الملمس مدببة من احد الطرفين، و متصل من الطرف الأخر بعنق قصيرة تظهر عليه انتفاخات تدل على مواضع البذور الموجودة بداخلها.
- **القصرة** : عبارة عن غلاف يحمي الجنين يحيط بالبذرة، وتطرح في اغلب الأحيان عند استعمال الفول جافا، كما يشاهد على القصرة في البذور مواضع اتصال البذرة بالحبل السري الموصل للبويضة بالجدار الداخلي للثمرة (نسيج المشيمة)، وهذا الموقع يبقي ظاهرا ويسمي بالسرة وهي

ظاهرة في البذور بلون اسود مستطيل مدبب الطرفين على الجانب العرضي للبذور، و يأخذ طرفي الندبة السوداء ثقب صغير هو النقير، وهو الفتحة التي مرت منها الانبوبة أللحافية في دورة البويضة **(عزام، 1977)**

- **الريشة و الجذير**: وهو الجزء الذي ينمو و يعطي الساق، كما إن الجذير هو الجزء المخروط المدبب والمقابل للرويشة والدي يعطي الجذر، وتوضع الرويشة و الجذير بالنسبة للفلقات يكون بأشكال مختلفة .
- **بذور الفول:**تتميز بكونها عديمة السويداء، يشاهد على جانبها ندبة كبيرة سوداء هي السرة (Helium) تمثل مكان الاتصال البذرة بالحبل السري، والذي كان يصلها بغلاف الثمرة، و قرب احد طرفي السرة يوجد جزء صغير داكن اللون يخفي تحته الجذير، و عند نهاية الجذير توجد فتحة صغيرة تسمي بالنقير (Microphyle) يمكن رؤية النقير بسهولة في بذرة منقوعة في الماء فإذا ضغطت ينتشر الماء منه، وهناك غلافان بذريان متحدان ينشان من النمو أللحافي للبويضة، كما يشكل الجنين كامل الفراغ المتكون ضمن غلاف البذرة، ويتألف من فلقتين كبيرتين سميكتين تحتوي على مواد نشوية و بروتينية يتصلان بواسطة محور **(بوعتروس و باقة، 2008)**.
- **بادرة الفول**: يستطيل الجذير عند الانتاش مخترقا غلاف البذرة عند النقير، أما الريشة فهي تنمو حتى تصبح ساقا تنشا من جوانبه براعم بالتدريج. في أول مراحل النمو يكون نمو السويقة بطيئا، أما السويقة الجنينية العلوية فإنها تنمو بنشاط و تستطيل بسرعة رافعة الريشة فوق سطح التربة، و تبقي الفلقتان تحت سطح التربة و لهذا يعرف بالإنبات التحت الأرضي (Hypogeal)

ح- الظروف الملائمة لنمو الفول :

يلاءم زراعة الفول طقس دافئ يميل إلى البرودة، إذ ينجح في وسط بيئة معتدلة تتراوح درجة حرارتها بين 18-30 °م، و ذلك لتكوين مجموع خضري قوي، و تساعد درجات الحرارة المعتدلة إلى إزهار و إثمار نبات الفول على العكس من ذلك فإن درجات الحرارة المنخفضة لا تصلح لنمو أو إزهار و إثمار و نضج الفول، و تعرض نبات الفول للصقيع يؤدي إلى توقف النمو تماما و تجمد الأوراق و الأزهار. كما أن درجة الحرارة العالية تؤثر على التلقيح و تكوين الحبوب و نضج الثمار، وللضوء تأثير مباشر على الإنتاج حيث يحتاج نبات الفول لفترة إضافية قصيرة (نهار قصير 8 - 10 ساعات) **(وفاء ، 2017).**

III. الإنبات germination

أ- أنواع الإنبات

1. **الإنبات الأرضي Hypogeal germination** :

وفيه تنمو السويقة فوق الفلقتين و تبقى الفلقات في التربة محاطة بالقصرة كإنبات الفول و البسلة.

2. **الإنبات الهوائي Epigeal germination**:

وفيه تنمو السويقة تحت الفلقة و تحمل الفلقات فوق سطح التربة و كذلك الريشة كإنبات بدور الخروع و الفاصوليا.

في حالة نبات الفول يكون الإنبات ارضيا، حيث تبقى الفلقتان تحت سطح التربة، ويستنفد ما بها من غداء مختزن في تغذية الجنين، وتستطيل السويقة فوق الفلقة حاملة عند نموها الأوراق الخضرية، حيث يبدأ نمو الأخيرة بورقتين أوليتين لا يشبهان بقية الأوراق التي تتكون فيما بعد، و تدريجيا تتحول إلى مجموع خضري مكونا من الساق و الأوراق و براعم إبطية و طرفية.

وفي حالة إنبات الفاصوليا يكون هوائي، حيث تنمو السويقة تحت الفلقة سريعا إلى الأعلى حاملة معها الفلقتين والريشة وتخضر الفلقتان وتشارك في عملية البناء الضوئي، بعدها تضمر و تسقط و تستطيل الرويشة و تخضر ويتكون المجموع الخضري، وعليه يكون:

- الإنبات في الفاصوليا هوائي ;
- الإنبات في الفول ارضي ;
- الإنبات في العدس هوائي ;
- الإنبات في القمح هوائي .

ب-أنواع البذور

توجد هنالك بذور وحيدة الأجنة وهي التي عندما تنمو تعطي عدة بادرات، إحداها ناتجة من الجنين الجنسي أما النموات الباقية فتنتج خضريا.

1. التكاثر البذري

هو إنتاج فرد أو نبات جديد عن طريق جنين البذرة الجنسي والناتج عن عمليتين التلقيح والإخصاب، وتستخدم البذرة كوسيلة إكثار أساسية، ولكن بالنسبة لأشجار الفاكهة فانه قد لا ينصح بإتباع التكاثر الجنسي حيث أن معظم أشجار الفاكهة خلطيه التقليح، مما يعني أنها خليط وراثيا.

2. مراحل الإنبات Stage of germination

- **المرحلة الأولى أو مرحلة امتصاص الماء**

وفيها تقوم المواد الغروية في البذور الجافة بامتصاص الماء مما يزيد من المحتوى الرطوبي للبذور، ويعقب ذلك انتفاخ البذور وزيادة حجمها، وقد يتم تمزق أغلفة البذرة بعد هذه المرحلة، ويتم بدأ نشاط الإنزيمات التي تكونت أثناء تكوين الجنين، وفي نهاية هذه المرحلة نشاهد أولى مظاهر الإنبات والتي تتمثل في ظهور الجذير.

- **المرحلة الثانية أو مرحلة هضم المغذيات**

يحدث في هذه المرحلة تحول للمواد الغذائية المخزنة المعقدة كالبروتينات، الدهون، الكربوهدرات المخزنة بالاندوسرم أو الفلقات إلى مواد بسيطة، وتنتقل إلى نقاط النمو الموجودة بمحور الجنين.

- **المرحلة الثالثة أو مرحلة النمو**

يحدث في هذه المرحلة نمو البادرة الصغيرة كنتيجة لاستمرار الانقسام الخلوي. وبتقدم مراحل النمو تأخذ البادرة الشكل الخاص بها. يتكون الجنين من المحور الذي يحمل واحدة أو أكثر من الأوراق الفلقية، والجذير الذي يظهر من قاعدة محور الجنين، بينما تظهر الريشة من الناحية العلوية لمحور الجنين فوق الأوراق الفلقية، ويقسم ساق البادرة إلى سويقة جنينية كليا أعلى الفلقات والسويقة الجنينية السفلى التي توجد أسفل الفلقات.

ت-العوامل البيئية المؤثرة على الإنبات الفول

إن إنبات البذرة يتطلب توافر عدة عوامل منها وجود الظروف البيئية الملائمة واللازمة لذلك مثل الماء والحرارة والهواء والضوء وغيرها.

1- **الماء H_2O**

يعتبر الماء من العوامل البيئية الأساسية اللازمة لحدوث الإثبات حيث أن النشاط الإنزيمي وعمليات هدم وبناء المواد الغذائية المختلفة تتطلب لإتمامها وسطا مائيا. فالبذرة عادة لا تنبت إذا كان محتواها الرطوبي اقل من 40 إلى 60 بالمئة على أساس الوزن الطازج.

عند زراعة بذور جافة تقوم بامتصاص الماء بسرعة حتى يحدث التشبع و الانتفاخ ثم يعقب ذلك انخفاض في معدل امتصاص الماء والذي لا يلبث أن يزداد بظهور الجذير وتمزق الغلاف. وتختلف قدرة البذرة على امتصاص الماء حسب عدة عوامل منها:

- نفاديه أغلفة البذرة للماء.
- الماء المتاح بالوسط المحيط بالبذرة.
- درجة الحرارة البيئة أو الوسط، فنجد أن ارتفاع درجة الحرارة للبيئة المحيطة يزيد من معدل امتصاص البذرة للماء.

2- الحرارة Température

تعتبر الحرارة من أهم العوامل البيئية التي تنظم عملية الإنبات وتتحكم بدرجة كبيرة في نمو الشتلة أو البادرة، وعموما فالحرارة تؤثر على نسبة ومعدل إنبات البذور، حيث أنه في درجة الحرارة المرتفعة يزيد معدل الإنبات وينخفض بانخفاض درجة الحرارة، وبزيادة درجة الحرارة عن حدها الأقصى يؤدي إلى إحداث ضرر بالبذرة.

أ- درجة الحرارة الصغرى: هي اقل درجة الحرارة يحدث عندها الإنبات.

ب- درجة الحرارة المثلى: هي درجة الحرارة التي يحدث عندها اكبر نسبة إنبات وأعلى معدل إنبات وتتراوح بين 25 إلى 30 درجة.

ج- درجة الحرارة القصوى: هي أعلى درجة الحرارة يحدث عندها الإنبات، وأي ارتفاع في درجة الحرارة القصوى ربما تضر البذور أو تدفعها إلى دخول السكون الثانوي.

3- التهوية AERATION

من المعروف أن الهواء الجوي يحتوي على ثلاث غازات أساسية ضمن مكوناته هي الأكسجين، ثاني أكسيد الكاربون، النتروجين. يعتبر الأكسجين ضروري جدا لإنبات بذور كثير من الأنواع النباتية، أما إذا ارتفع تركيز ثاني أكسيد الكاربون عن 03 % في البيئة، غالبا ما يثبط إنبات البذور، ويزداد معدل تنفس البذور زيادة كبيرة خلال الإنبات. ومنه فان توافر الأكسجين بالبيئة يعد ضروريا لحدوث إنبات جيد. وقد يرجع نقص الأكسجين اللازم للجنين خلال الإنبات إلى أن تلك البيئة مغمورة بالماء، أو عدم نفاديه أغلفة البذرة له.

4- الضوء Lumière

يشجع الضوء إنبات بذور مجموعة من الأنواع النباتية، وتشمل كثير من أنواع الحشائش والخضر والزهور. تختلف احتياجات بذور الأنواع النباتية للضوء، فقد يثبط الضوء إنبات بذور بعض الأنواع النباتية كالبصل،

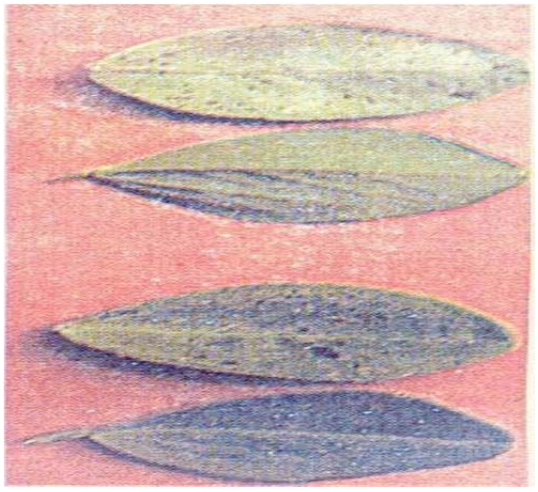
وتستجيب بعض النباتات لطول النهار أو الفترة الضوئية، فهناك بذور تحتاج إلى نهار طويل لكي تنبت، بينما يثبط النهار الطويل إنبات بذور بعض الأنواع الأخرى **(مي، 2008).**

IV. الأمراض التي تصيب الفول

1- الأمراض الفطرية

1-2- أمراض المجموع الخضري

أ- التبقع البني



الصورة (01):تمثل التبقع البني على اوراق النبات

التبقع البني من أهم الأمراض الفطرية التي تصيب محصول الفول البلدي وتسبب خسائر جسيمة في حالة الإصابة المبكرة، والمرض ينتشر بصفة خاصة في الوجه البحري، ويقل كلما اتجهنا جنوباً.

الأعراض: تظهر الأعراض بصورة رئيسية علي الأوراق علي شكل نقط حمراء بنية صغيرة أو علي شكل بقع دائرية لها حواف بنية حمراء صغيرة أو علي شكل بقع بنية حمراء ذات مركز رمادي. قد تظهر الأعراض أيضاً علي السوق والأزهار والقرون عند توفر الظروف الملائمة لانتشار المرض، وتكون الإصابة علي الساق علي هيئة بقع حمراء ربما تستطيل علي شكل خطوط تصل إلي عدة سنتيمترات. وتشتد الإصابة عند توفر الظروف الجوية الملائمة من درجة حرارة 18-20ْم، ورطوبة نسبية حوالي 90-100%. في هذه الحالة تفقد الإصابة شكلها الدائري وتكبر بسرعة وتتداخل البقع وتشمل سطح الورقة بالكامل والتي

يصبح لونها أسود وتموت. وتتكون الجراثيم علي الأجزاء المصابة بشدة خاصة عند استمرار ارتفاع الرطوبة بنسبة عالية أو عند اشتداد سقوط المطر خاصة علي الأصناف شديدة القابلية للإصابة.

العوامل التي تساعد علي حدوث الإصابة.

- العوامل الجوية الملائمة من درجة حرارة ورطوبة، فالفطر يحتاج إلي درجة حرارة من 18-20ْم، كما أنه أيضاً يحتاج إلي ماء حر مثل الندي لإنبات جراثيم الفطر ودخولها للنبات.
- وجود مصدر للإصابة مثل بقايا المحصول المصاب من العام السابق.
- وجود الصنف القابل للإصابة.
- زيادة الري عن عدد الريات الموصي بها.
- زيادة التسميد الآزوتي يجعل الأنسجة غضة سهلة الإصابة ونقص بعض العناصر الغذائية مثل البوتاسيوم–الكالسيوم.

المقاومة المتكاملة

- العناية بالعمليات الزراعية من حرث جيد للتربة والتخلص من بقايا المحصول من العام السابق بالحرق حتى نقلل مصدر الإصابة.
- زراعة أصناف أكثر مقاومة.
- زراعة تقاوي معتمدة خالية من مسببات الأمراض.
- استخدام المقاومة الكيماوية بالمبيدات.

ب- الصدأ

الصورة (02):تمثل الصدأ على اوراق النبات

يعتبر ثاني مرض في الأهمية الاقتصادية خاصة إذا كانت الإصابة مبكرة في الموسم.

الأعراض: تظهر الإصابة علي شكل بثرات مستديرة منفردة أو حول بثرة وسطية لونها بني محمر، وتكون البثرات علي كل من سطحي الورقة والأعناق وخاصة القريبة من سطح التربة. وفي آخر الموسم تتكون بثرات سوداء تحتوي علي الجراثيم التيليتية للفطر المسبب للمرض .

تطور المرض: الفطر المسبب يكمل دورة حياته علي الفول البلدي، كما أن الفطر له القدرة علي إصابة عدد كبير من الأنواع البقولية الأخرى، والتي تلعب دوراً أساسيا كمصدر للعدوى علي مدار العام ، والجراثيم اليوريدية تعمل علي انتشار المرض خلال الموسم ، أما الجراثيم التيليتية فلها القدرة علي البقاء من الموسم إلي الموسم الذي يليه.

المقاومة المتكاملة

- يفضل زراعة أصناف مقاومة، وإذا حدثت الإصابة في نهاية الموسم فلا تكون مؤثرة علي المحصول من الناحية الاقتصادية.
- مع بداية ظهور الإصابة يتم الرش بالمبيدات المخصصة.

ت- البياض الزغبي

يتوقف انتشار المرض علي العوامل الجوية الملائمة من درجة حرارة ورطوبة نسبية.

الأعراض: تظهر الإصابة علي شكل مساحات غير منتظمة وكبيرة لونها أخضر باهت مصفر علي السطح العلوي للأوراق، ويقابلها علي السطح السفلي للورقة زغب فطري رمادي اللون قطني المظهر عبارة عن جراثيم الفطر، ويتحول الجزء المصاب إلي اللون البني الغامق مما يؤدي إلي موتها، وفي بعض الحالات تعم الإصابة كافة الأوراق والأفرع العليا وتموت.

المقاومة : في حالة الإصابة الشديدة يمكن الرش بمبيد متخصص.

ث- التبقع الألترناري

يعتبر هذا المرض قليل الأهمية الاقتصادية.

الأعراض: تظهر البقع بصورة منفردة معظمها طرفية علي الأوراق السفلي، وتكون البقع دائرية بنية اللون داخلها حلقات مركزية الواحدة بعد الأخرى مع حواف غامقة اللون، وغالباً تحدث الإصابة في آخر الموسم ولذلك فهو قليل الأهمية الاقتصادية.

المقاومة : كما في مرض التبقع البني سابقا.

ج- التبقع الاستي مفيللي

كما في تبقع الأوراق الألترناري تظهر أعراض المرض قرب نهاية الموسم علي هيئة بقع صغيرة مستديرة لونها زيتوني داكن إلي أسود علي الأوراق السفلي أولاً ثم تتسع البقع وتتصل ببعضها البعض. وتؤدي الإصابة الشديدة إلي جفاف الأوراق المصابة التي يمكن أن تصل إلي الأزهار والقرون خاصة الحديثة، وتبدأ الإصابة من قمة الثمرة بشكل بقعة أو عفن أسود يمتد إلي حوالي نصف القرن فيجف ولا يكتمل نموه.

المقاومة: كما في مرض التبقع البني سابقا.

3-1 أمراض المجموع الجذري

أ- أعفان الجذور والذبول :

تتسبب هذه الأمراض عن مجموعة فطريات كامنة في التربة، وتعتبر من الأمراض الواسعة الانتشار، وقد تحدث الإصابة مبكرة فتؤدي إلي تعفن البذور وموت البادرات قبل وبعد الإنبات. وتظهر الإصابة علي هيئة

اختناق متميز علي الساق عند منطقة التاج، وقد تتقزم النباتات المصابة ويسهل خلعها من التربة وذلك نتيجة لتعفن الجذور، ويظهر علي الجذور عفن أسود قد يمتد داخل الأنسجة، وتكون هذه الأعراض مصاحبة لاصفرار الأوراق ويتحول لونها إلي البني وتجف حوافها وقد تموت. وقد تتلون الأنسجة الخشبية في النباتات الذابلة بلون بني محمر عند عمل قطاع طولي في النبات الذابل مع اصفرار الأوراق أيضاً، وهذا التلون هو أهم أعراض الذبول.

الفطريات المسببة لأعفان الجذور والذبول متوطنة في التربة ويمكن بقائها حية لمدة طويلة في وجود الرطوبة الأرضية، وقد تنتقل عن طريق حبيبات التربة ومياه الري والرياح أو مع بقايا النباتات المصابة وأيضا مع البذور المصابة .

المقاومة المتكاملة: العناية بالعمليات الزراعية من حرث وخدمة للأرض وتهويتها وتعرضها لأشعة الشمس لمدة كافية.

- الاعتدال في الري.
- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.
- زراعة تقاوي أو شتلات سليمة.
- الزراعة علي عمق مناسب وفي المواعيد المناسبة.
- معاملة البذور قبل الزراعة بمطهر فطرى.

2- الأمراض الفسيولوجية [غير المعدية]

أ- ضرر الصقيع

في بعض الأحيان تنخفض درجة الحرارة إلي بضع درجات تحت الصفر مما يكون له أثره السيئ علي العديد من المحاصيل الحقلية والبستانية، ويعتبر الفول البلدي من أكثر المحاصيل تأثرا به.

أعراض الإصابة

- ذبول والتواء الأوراق وظهورها كأنها مسلوقة مع انحناء القمم النامية لبعض النباتات، وموت بعض الأزهار وجفافها ثم سقوطها، ويبدو ذلك واضحاً عقب موجة الصقيع.
- ينتج عن الأضرار السابقة صغر حجم القرون وتعفن قشرتها واسودادها، وعند شق هذه القرون تظهر فيها الحبوب وهي متأثرة بشدة حيث يتغير لونها وتصبح متعفنة.

العلاج: لا يوجد وسائل خاصة للعلاج إلا إذا كان الصنف متحملا للصقيع، ويمكن أن نخفف من وطأة ضرر الصقيع بأن نبادر بري الأرض، أما إذا كانت الأرض مروية من قبل فإن ذلك يخفف لحد كبير من ضرر الصقيع.

3- الأمراض الفيروسية

يصاب المحصول بالعديد من الأمراض الفيروسية التي تسبب نقصاً في المحصول بنسبة تتراوح ما بين 5-20%.

ومن أهم هذه الفيروسات:

أ- فيروس تبرقش الفول البلدي ;
ب-فيروس التفاف أوراق البسلة ;
ت-فيروس ذبول الفول ;
ث-فيروس الموزايك الأصفر للفاصوليا ;
ج- فيروس الموزايك الحقيقي ;
ح- فيروس تبقع الفول البلدي.

أعراض الإصابة: تسبب هذه الفيروسات تبرقش الأوراق الحديثة، وتظهر الأعراض في مناطق صفراء متبادلة مع مناطق خضراء مع ظهور تقزم النباتات والتفاف أوراقها، والبعض من هذه الفيروسات يسبب جفاف وصلابة للنباتات، ومن المعروف أن هذه الفيروسات تنقل عن طريق الطرق الميكانيكية بواسطة العمليات الزراعية، والبعض منها ينتقل بواسطة الحشرات الماصة مثل المن والقليل منها ينتقل عن طريق بذور الفول.

طرق الوقاية: لا يوجد علاج للإصابات الفيروسية ولكن تتخذ بعض الطرق الوقائية للحد من الإصابة منها:

- زراعة الأصناف الموصى بها ;
- الزراعة في المواعيد الموصى بها ;
- الاهتمام بمكافحة الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسة مثل حشرة المن وذلك عن طريق الرش بالمبيدات الموصى بها مرتين في طور البادرة في عمر 15 يوماً وعمر30 يوماً من الزراعة، وبعد ذلك يتم المقاومة في البؤر المصابة فقط حسب التوصيات ;

- تقليع النباتات التي تظهر عليها أعراض الإصابة الفيروسية والتخلص منها بالحرق خارج الحقل وذلك خلال موسم النمو.

http://aradina.kenanaonline.com/posts/184995

- **الأهمية الاقتصادية و الغذائية للفول**

يزرع الفول في عصرنا الراهن في مختلف دول العالم بهدف الحصول على القرون الخضراء الفضة أو البذور الجافة التي يستعملها الإنسان في غذائه و في صناعة التعليب، و يعمل من بذور الفول دقيق يدعم به دقيق النجيليات، إذ يعد من أهم مصادر البروتين النباتي وغناه بالكربوهيدرات. و تعتبر بذوره الجافة مادة علفية جيدة لتغذية الحيوانات، و يستخدم كسماد أخضر بهدف تحسين خواص التربة و ذلك لغنى جذوره بالعقد البكتيرية التي تثبت الأزوت الجوي، حيث يغني الهكتار المزروع بالفول التربة بحوالي 70 كغ من الأزوت العضوي **(بشار احمد، 2010)**.

يحتل المغرب المرتبة الأولى في الوطن العربي من حيث المساحة المزروعة و تبلغ 123 ألف هكتار تليها مصر 120 ألف هكتار ثم الجزائر 49 ألف هكتار **(حامد، 2003).**

تحتوي بذور الفول على 72 % من وزنها ماء و 28 % مادة جافة، و 12 % ماء بعبارة أخرى تحتوي البذور على 35 % بروتين، 2 % دهون 46 % مواد غير آزوتية **(سليمان و إخلاص، 2004).** و يعتبر العلف الأخضر للفول ذو قيمة غذائية عالية حيث تكون بذوره غنية بالفيتامينات خاصة Vit C و Vit B3. كما يحتوي الفول على عناصر معدنية كالبوتاسيوم، الفسفور، الحديد والكالسيوم **(عواد و كاظم، 1987).**

- **فوائد الفول الأخضر**

ومن أهم فوائد الفول الأخضر التي تعود على الجسم:

1- **محاربة السرطان**.

الفول الأخضر يحتوي على كمية كبيرة من مادة الكلوروفيل التي بدورها تساعد في محاربة المواد المسرطنة التي يمكن أن تدخل الجسم من خلال بعض الأطعمة.

2- **المحافظة على صحة العظام.**

يرتبط انخفاض استهلاك فيتامين K بزيادة خطر تكسر العظام، وفي زيادة امتصاص الكالسيوم في العظام والحد من إعادة إفرازه في الدم.

3- **الحفاظ على صحة القلب**.

يؤدي ارتفاع الكوليسترول في الدم إلى مشاكل عدة قد تصيب القلب، وتؤدي إلى تراكم الدهون على جدران الأوعية الدموية وبالتالي التسبب في حدوث الجلطات. الفول الأخضر من النباتات التي لا تحتوي على الكولسترول وبالتالي تعد خيارا صحيا للقلب والشرايين. كما أن النسبة الكبيرة من الألياف الموجودة في كوب واحد من الفول الأخضر (4غ) تساعد في خفض نسبة الدهون الضارة بالجسم (LDL).

4- **جلب فوائد لصحة العظام والأسنان**.

يحتاج جسم الإنسان إلى البروتين عدة وظائف مهمة بالجسم خاصة بالعضلات والشعر وأجهزة الجسم والعظام، وأيضا يعتبر البروتين أحد أهم العناصر الضرورية لمناعة الجسم. وتفتقر البروتينات النباتية إلى الأحماض الامينية التي يحتاجها جسمك، لكن يمكنك دمجها مع بروتينات أخرى لتصبح كاملة، ويحتوي كوب واحد من الفول الأخضر 2 غم من البروتين.

5- **غني بالفيتامينات**

يحتوي الفول الأخضر على العديد من الفيتامينات الأساسية للجسم ومن ضمنها:

حمض الفوليك: بحيث يحتوي كوب واحد منه على 10% من الاحتياجات اليومية من حمض الفوليك الذي له دور كبير في منع العيوب الخلقية لدى الجنين.

فيتامين C: يحتوي كوب واحد من الفول الأخضر على 25% من الاحتياجات اليومية الموصى بها من هذا الفيتامين، والذي بدوره يزيد من مناعة الجسم. كما أن فيتامين C يعتبر جزء لا يتجزأ من الكولاجين الذي يحمي بشرتك.

فيتامينA : يوفر كوب واحد من الفول الأخضر على 50% من القيمة الموصى بها من فيتامين A، الذي يساعد في تحسين المناعة والرؤية.

فيتامينات أخرى: مثل فيتامين K والثيامين والنياسين.

www.organicfacts.net

الفول نبات بقولي غني بالبروتينات ويستخدم بكثرة في التغذية حسب **(الكيال, 1979)** و تعتمد كثير من الشعوب في غذائها كلية علي بدور الفول ولدا فهي تسمي بلحم الفقير، حيث يقوم الفول بتعديل التوازن الغذائي نظرا لغناه بالبروتينات والنشويات. وتحتوي حبوب الفول على25% مواد بروتينية و47% مواد نشوية و7% سليلوز و3% مواد معدنية و 1،2% مواد ذهنية، بالإضافة إلى الأحماض الأمنية النباتية المتعددة كحمض الاسبارتيك و حمض الثيربومين و حمض الجلوتاميك و البرولين و الجليسين و الفالين و الالانين و الليوسين و المثيونين و الهيستين و أحماض أخرى، و كلها يحتاجها الجسم بمقدار **(نفس المرجع).**

جاء عن (**Godon, 1985 In: Bouatrous, 2001**) إن الفول فقير في الأحماض الأمنية الأساسية الضرورية للتغذية، و التي لا توجد إلا في بروتين اللحوم مثل الأحماض الأمنية الكبريتية و الحمض الاميني Valine و Phenylalanine، لكنه غني بالحمض الاميني Lysine، لهذا ينصح (**EL Amani, 1977**) بعدم الاعتماد على نبات الفول كغذاء رئيسي دائم، وإذا كان لابد من ذلك فيجب دعمه بمقدار من الجبن أو الزبدة أو البيض لإمداد الجسم بالأحماض الأمنية التي يفتقر إليها الفول.

يعتبر الفول نبات فقير من الدهون مع أن غلاف بذرة الباقلاء تحتوي على بعض الفيتامينات، كما تحتوي على بعض المواد الضارة لمن يشكو ضعفا في المعدة، أو عسرا في الهضم أو التهاب في الأمعاء، لذا فمن الضروري تقشير البذور قبل استعمالها أو استخدامها كمسحوق للطبخ أو لتحضير الخبز و ذلك بخلطه مع الدقيق.

كما يستخدم الفول كعلف للحيوانات كالأغنام و الماعز التي تتغذي عليه ويزودها بإنتاج وافر للحليب. والجدول (1) يوضح كمية العناصر الداخلة في تركيب بذور الفول الجافة:

الجدول (1) يوضح كمية العناصر الداخلة في تركيب بذور الفول الجافة

المادة	الكمية
الماء	9ملل
البروتين	25غ
الدهون	5،1غ
كربوهدرات	57غ
ألياف	5،4غ
كالسيوم	100ملغ
الحديد	6ملغ
فيتامينA	50وحدة دولية
فيتامين1 B	4،0ملغ
فيتامينB1	3،0ملغ
فيتامينPP	2،5 ملغ

تحتل زراعة النباتات البقولية بصفة عامة وزراعة الفول خاصة مكانة معتبرة. ومع مرور السنين زاد الاهتمام أكثر بزراعة هذا النوع من البقوليات. وبمرور السنين ازداد المنتوج سنة بعد أخرى. فحسب نتائج قدمت من طرف معهد تنمية المحاصيل الحقلية بالخروب بالموسم الزراعي (1982-1983) والذي يشمل منطقة الشرق الجزائر فان المساحة المخصصة لزراعة نبات الفول وصلت إلى 12040 هكتار بمردود 85، 21 قنطار للهكتار. وفي الموسم الموالي و حسب نفس المرجع كانت المساحة المزروعة 13844 هكتار بإنتاج وصل إلى 72318 قنطار.

وندرج إحصائيات سنة 2017 في الجدول (2) و(3) اعتمادا على معطيات زراعية خاصة بوزارة الفلاحة و الصيد البحري.

الجدول (2) يوضح معطيات زراعية خاصة بوزارة الفلاحة و الصيد البحري عن مديرية المصالح الفلاحية قسنطينة 2017.

السنة	المساحة (ha)	الانتاج (QX)	المردودية (ha/Qx)
2011-2012	395	5135	13
2012-2013	480	9850	21
2013-2014	523	7175	14
2014-2015	490	6785	14
2015-2016	565	8475	15
2016-2017	1070	–	–

الجدول (3) يوضح معطيات زراعية خاصة بوزارة الفلاحة و الصيد البحري عن مديرية المصالح الفلاحية قسنطينة 2017.

البلدية	المساحة المزروعة بالهكتار
الخروب	0
اولاد رحمون	0
عين عبيد	2

باديس ابن	18
عين السمارة	0
قسنطينة	0
حامة بوزيان	60
ديدوش مراد	250
زيغود يوسف	320
بني حميدان	180
ابن زياد	40
مسعود بوجريو	200
المجموع	**1070**هكتار

تعتبر بقايا الفول سماد جيد للتربة، لتوفر المواد العضوية في أجزائه النباتية، والمواد الازوتية في جذيرات ضمن العقد الجذرية ***Ryzobium inosorum legum*** الممتلئة بجراثيم تدعي ببكتريا التأزت Azotobacter التي تأخذ الازوت الجوي فتستهلك منه حاجتها و تجمع الباقي في جسمها (وهي خاصية في جميع المحاصيل البقولية) لدا يستعمل في التسميد الأرضي و في تحسين خواصها الطبيعية، ويدخل ضمن الدورات الزراعية الضرورية حسب **(صحراوي و باقة، 2000** عن **بوعتروس و باقة** ، 2008**)**

يعد محصول الفول (*Vicia faba*. L) من المحاصيل البقولية الرئيسية الهامة لقيمته الغذائية المرتفعة و لأهميته في المجالات المختلفة للتصنيع، ويعد محصول الفول مكونا مهما في الدورة الزراعية نظرا لقدرته على تثبيت الآزوت الجوي بواسطة بكتيريا العقد الجذرية) *leguminosorium Rhizobium* **(البلقيني، 2007**).

تحتوي البقوليات عموما على نسبة مرتفعة جداً من البروتين وتعتبر بديلاً اقتصادياً عن اللحوم. والجدول (4) يوضح النسب المئوية للماء والمواد المغذية في عدة أنواع بقولية :

الجدول (4) يوضح النسب المئوية للماء والمواد المغذية في عدة أنواع بقولية.

اسم الثمرة	ماء	بروتين	دسم	نشويات
فول طازج	82-90	2,5-6	0,3	6,5-8,5
فول جاف	11-14	24-26	1,5-2	47-55
بازلاء طازجة	80	2,5-6,5	0,5	4-12,5
بازلاء جافة	14	23	2	53
حمص		20,5	4,8	61
عدس	12	26	2	53
فول الصويا	10	34	19	27
فول سوداني	2	24	50	22
لوبياء	15	38	4	25

V. الزراعة في البيوت الزجاجية

البيت عبارة عن هيكل مغطى بمادة منفذة للضوء تستغل فيه الطاقة والإشعاع الشمسي في نمو النباتات. يوصي بالحصول على اكبر قدر ممكن من الإشعاع الشمسي لينفد إلى داخل البيت الزجاجي، حيت يعمل على تدفئة الهواء داخل البيت خاصة في المناطق الباردة مما يقلل من الطاقة المستهلكة في عملية التدفئة. والبيت

الزجاجي في الأساس مجمع للإشعاع الشمسي، والمادة الزجاجية في الحقيقة ذات نفاديه عالية للإشعاع الشمسي ونفاديه منخفضة للإشعاع الحراري (طويل الموجة)، وهذا يعمل على تراكم الحرارة داخل البيت الزجاجي. ومعظم البيوت الحديثة مجهزة بأنظمة تحكم مرتبطة على الحاسب الآلي لإعطاء أوامر التشغيل لعدة أجهزة مثل مراوح التهوية وأجهزة التدفئة ونظام الري. ونتيجة لاستخدام وساءل التحكم في الظروف البيئية المحيطة بالنباتات واستخدام أساليب حديثة في كل من الري و إضافة الأسمدة ومكافحة الآفات، وفي تربية النباتات في وحدة المساحة المنزرعة، يبلغ الإنتاج على ألأقل سبعة أ ضعاف الإنتاج العادي في الطبيعة، وعليه فهي تعطي ربحا عاليا وسريعا.

أ- العوامل الرئيسية لنجاح الزراعة في البيوت الزجاجية :

- يجب أن تكون التربة المراد استعملها للبيوت الزجاجية ذات قوام خفيف وخصبة وجيدة الصرف.
- أن تكون المنطقة المراد إشادة البيوت الزجاجية عليها خالية من التيارات الهوائية الشديدة، وأن تتوفر فيها مصدات رياح جيدة طبيعية أو صناعية.
- أن يكون الموقع قريبا من أماكن تصريف الإنتاج، كالمدن الكبيرة، بحيث يكون لديها المقدرة على امتصاص أغلب الإنتاج.
- توفر مصدر كهربائي إضافة لتأمين التدفئة والتهوية باستمرار، حتى لا تتعرض النباتات للتلف من جراء انقطاع التيار الكهربائي.
- اختبار الموعد الملائم للإنتاج
- توفر المواد الزراعية اللازمة كالأصص ،الترب ، الأسمدة، المرشا ت...الخ
- الرقابة الصحية الجيدة للنباتات، لكون هذه الزراعة ضمن ظروف صناعية لها مشاكلها الخاصة، ولا يمكن التعرف عليها إلا من أصحاب الخبرة في هذا المجال.

VI. الإجهاد الملحي

أ- الملوحة التي تصيب الفول

يرى (**الكردي، 1977**) أن الملوحة هي الحالة الناتجة عن تراكم الأملاح القابلة للذوبان في التربة والتي تؤثر سلبا على النبات. و التربة المالحة هي التي تحوي على كمية من الأملاح السهلة الذوبان في الماء، حيث تعيق وتمنع نمو النبات طبيعيا. وعليه فالماء الأرضي المذيب للأملاح يرتفع إلى الطبقات السطحية من التربة بفعل الخاصية الشعرية ويتبخر تاركا الأملاح الذائبة التي تتراكم في الآفاق السطحية للتربة، ومنه تتعلق

درجة ملوحة التربة بنسبة الأملاح فيها ونوعيتها. أما **(عزام، 1977)** فقد عرف الأراضي الملحية بأنها تلك التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح المتعادلة لدرجة لا تسمح بنمو النبات نموا طبيعيا مثل كلوريد الكالسيوم و الصوديوم والمغنيزيوم وكبريتات الصوديوم والكالسيوم وغيرها . يرى **(رياض، 1984)** أن مصادر الملوحة يمكن إجمالها فيما يلي:

- التربة الأم (الصخر الأم) ;
- الري بطرق غير سلمية ;
- الماء الأرضي ;
- إضافة الأسمدة .

هناك مصادر أخرى لتشكل الملوحة والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- نقل نباتات المناطق الجافة للايونات المنحلة من الطبقات العميقة وتجمعها على السطح خاصة عند نقلها بواسطة الرياح مثلا ;
- البحيرات المالحة بعد جفافها ;
- غسيل تراب المناطق المرتفعة وتجمع الأملاح في المناطق المنخفضة**;**
- التبخر .

ب- تأثير الإجهاد الملحي على النبات الفول

أجرى العديد من العلماء أبحاث على استجابة نمو الكثير من النباتات للملوحة سواء كانت نباتات ملحية أو غير ملحية، فقد درس **(NIEMAN, 1962)** تأثير تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم على نمو 12 نوعا من النباتات ، ووجد تفاوتا كبيرا في استجابة نمو هذه النباتات للملوحة، فبعض النباتات يستحث نموها بتركيز من ملح كلوريد الصوديوم تصل إلى 3 بار، في حين نباتات أخرى مثل نباتات البصل و البازلاء ثبط نموها بتركيز منخفض جدا يصل إلى 1 بار.

إن زيادة الملوحة في التربة تؤدي إلى انخفاض معنوي في نمو سوق وجذور أنواع مختلفة من نبات القمح **(Azmi et Alam, 1990)**، وهذا الانخفاض يزداد طرديا بزيادة تركيز الملح. وكان تأثير الملوحة على نمو الساق أكثر من الجذر بغض النظر عن الأصناف. وأوضح **(CHARTZOULAKIS, 1994)** أن نمو نبات الخيار *Cucumis sativus* قد تأثر بالملوحة، وكلما زاد تركيز الملح قل النمو الخضري بنسبة 22 %، 49 %، 80 % على التوالي.

VII. منظمات النمو النباتية

هي مركبات كيميائية عضوية قد تتكون طبيعيا في النبات أو تصنع كيميائيا مخبريا، و بتراكيز منخفضة قد تحفز أو تثبيط أو تحور إحدى العمليات الأيضية في النبات، ومنها حمض السالسيليك الطبيعي، وحمض السالسيليك المصنع وحتى الفيتامينات.

أ- الهرمونات النباتية:

هي منظمات النمو المتكونة في النبات والتي بالتراكيز المنخفضة تنظم العمليات الفسيولوجية للنبات. وعادة تنتقل الهرمونات من وضع إنتاجها في النبات إلى مكان عملها في النبات، والمسافة التي يقطعها الهرمون غير معروفة فقد تكون مجاورة جدا لمكان إنتاجها أو أكثر بعدا.

ب- حمض السالسيليك

الحمض الصفصافي أو حمض الصفصاف أو حمض السالسيليك هو حمض كربوكسيلي أروماتي عديم اللون يستخلص طبيعيا من بعض النباتات كالصفصاف الأبيض وإكليلية المروج ويمكن صنعه كذلك في المختبر ويستخدم في مجال الصيدلة كدواء لصداع الرأس ومسكن للآلام ومضاد للالتهابات ومخفض لدرجة الحرارة ومفيد في محاربة حب الشباب هو المركب الرئيسي لعدة أدوية معروفة خاصة الأسبيرين. التركيب الكيميائي حمض الصفصاف والصيغة C6H4 (OH) COOH، حيث هو مجموعة OH أورثو إلى مجموعة الكربوكسيل. ومن المعروف أيضا باسم 2 - hydroxybenzenecarboxylic الحمضية. وهو قابل للذوبان في الماء ضعيف (0.2 مل g/100 H2O عند 20 درجة مئوية). يمكن أن تكون على استعداد الأسبرين (حمض أسيتيل الساليسيليك أو ASA) من قبل مجموعة من الأسترة الهيدروكسيل الفينولية من حمض الساليسيلك مع أيون خلات من أنهيدريد الخل ويعطي النبات الدفاعات الطبيعية.

ت- طريقة التحضير معمليا

أعد تجاريا سالسيلات الصوديوم عن طريق علاج فينولات الصوديوم (ملح الصوديوم الفينول) مع ثاني أكسيد الكربون في ارتفاع الضغط (100 ATM) ودرجة حرارة عالية (K390)، وهو الأسلوب المعروف باسم تفاعل كولبي- شميت. التحمض للمنتج مع حامض الكبريتيك يعطي حمض الصفصاف

.https://ar.wikipedia.org

ث- حمض الساليسيليك في النبات

حمض الساليسيليك هو أحد المركبات الفينولية العديدة التي تحتوي على حلقة عطرية مع مجموعة الهيدروكسيل أو مشتقاتها التي وجدت في النباتات. تم إثبات أن حمض الساليسيليك الخارجي تؤثر على مجموعة كبيرة من عمليات الزراعة، بما في ذلك إغلاق الثغور، وإنبات البذور، وإنتاجية الفاكهة وتحلل السكر.وهو مركب مضاد للأكسدة قابل للذوبان في الماء، ويمكنه تنظيم نمو النبات. كما أن له دورا في تحمل الإجهاد الغير حيوي كتحمل الجفاف في القمح **(Muthulakshmi** وآخرون، **2017)**.

ج- دور حمض الساليسيليك

إن حامض الساليسيليك هو أحد الهرمونات النباتية ذات طبيعة فينولية، والذي يعمل على تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية بما في ذلك الحث الزهري، وتنظيم امتصاص الأيونات والتوازن الهرموني وحركة الثغور والبناء الضوئي. بالإضافة إلى ذلك فإنه يؤدي دورا مهما في تنظيم استجابة النباتات لظروف الإجهاد البيئي، إذا اتضح أن هذا المركب يوفر حماية ضد أنواع الإجهاد البيئي مثل الإجهاد الملحي و الإجهاد الجفافي و الإجهاد الحراري و الإجهاد الناتج من المعادن الثقيلة **(الربيعة و آخرون، 2012 عن سعدون وآخرون 2019) .**

لهدا الحمض أدوار فسيولوجية في تخليق الإثلين، وله أثر معاكس لمثبط النمو حامض الأبسيسيك، ويعمل على الإسراع في تكوين صابغات الكلوروفيل و الكاروتين و تسريع عملية البناء الضوئي وزيادة نشاط بعض الأنزيمات المهمة. وهناك العديد من الأبحاث التي أشارت إلى أن حامض السالسيليك قد يساهم في عملية تنظيم الإشارة Gene Expression أثناء عملية التعبير الجيني Signal Transduction من خلال شيخوخة الأوراق في النباتات.

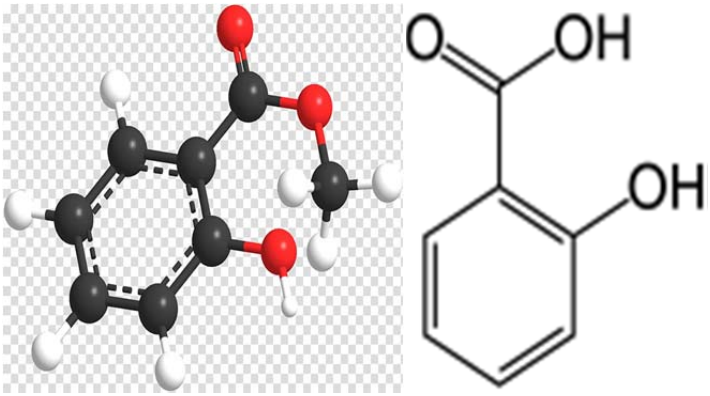
خلال العشرين سنة الأخيرة هذا المركب جلب اهتمام الباحثين نظار لمقدرته في حث المقاومة الجهازية المكتسبة (SAR Systematic Acquired Resistance) في النباتات عند مهاجمتها من قبل العديد من المسببات المرضية حيث أن ذلك يؤدي إلى أنتاج بروتينات تساعد النبات في الدفاع. و يعتقد بأن حامض السالسيليك هو الإشارة في حث عملية التعبير الجيني التي تؤدي إلى إنتاج مثل هذه البروتينات الدفاعية.

نظرا للأدوار الفسيولوجية العديدة لحامض السالسيليك في نمو النبات و تطوره و تكشفه، فإن هذا المركب قد تمت إضافته إلى قائمة الهرمونات النباتية المعروفة كالاوكسينات والجبريلينات والسايتوكينينات. وفي الوقت الحاضر فأنه يعتبر من الهرمونات النباتية الطبيعية Natural Plant Hormone (**عبد الواحد و آخرون، 2011 عن سعدون وآخرون 2019)**

ح- الخصائص الفيزيوكيميائية لحمض الساليسيليك

حمض الساليسيليك (حمض هيدروكسي بينزويك) $C_7H_4O_3$ درجة الانصهار 195 درجة مئوية، درجة الغليان 211 درجة مئوية إلى 2666 باسكال، ناتج فينولي بشكل طبيعي تنتجها بعض النباتات. هذا الحمض موجود بكثرة في اللحاء والأوراق، وهو مسحوق بلوري يذوب في157 -159 درجة مئوية. وهو قابل للذوبان بدرجة متوسطة في الماء ولكنه قابل للذوبان بدرجة عالية في المذيبات القطبية العضوية **(Hamsas, 2013)**.

خ- بنية حامض السالسيليك



الشكل(01):يمثل بنية حامض السالسيليك

https://ar.wikipedia.org/wiki/

د- التخليق الحيوي لحمض الساليسيليك

هناك طريقتان للتخليق الحيوي لحمض الساليسيليك في النباتات من خلال طريق phenylpropanoides أو حمض البنزويك. في العديد من الدراسات على سلائف حمض الساليسيليك المسمى بالنظائر المشعة، حمض البنزويك وحمض السينناميك. وقد تم ربطها مع نباتات التبغ الصحية و المصابة. و تظهر نتائج هذا البحث أن تخليق حمض الساليسيليك يبدأ مع فنيل ألانين، ثم تحويل حامض (PAL) إلى حمض السينناميك ومنه إلى حمض البنزويك الذي هو في النهاية هيدروكسيل بواسطة حمض البنزويك2 هيدروكسيلاز ومنه إلى حمض الساليسيليك .

هناك طريق بديل لتخليق حمض الساليسيليك عند البكتيريا و الصانعات الخضراء للنبات. في هذا الطريق تستعمل الإنزيمات ايزوكوريسمات (isochorismate synthase) بدءا من isochorismate pyruvate lyase الذي يحفز مرحلتي التخليق بدءا بحمض الكوريسميك .(acide chorismique)

و قد أجريت العديد من الدراسات لإظهار طريقة التخليق الحيوي لحمض الساليسيليك في النبات. كما يمكن لحمض الساليسيليك أن يتجمع في الخلية نتيجة لتخليق جديد بواسطة حمض السينامليك عن طريق الإماهة من شكل (glycolysée) المخزنة في جدران الخلايا أو هدم الفلافون **(Hamsas, 2013)**.

ذ- حمض الساليسيليك إشارة للمقاومة الجهازية المكتسبة

ظهرت فكرة في السنوات الأخيرة من القرن التاسع عشر تقول أن النبات يكتسب القدرة على تشكيل شكل من أشكال المناعة المكتسبة للإصابة، بكائن ممرض سابق أو مواد انتيجينية Antigenic مأخوذة من كائن ممرض.

من إحدى النتائج التي حصل عليها من الدراسات المبكرة على المناعة في النبات، أن زيادة المقاومة للكائن الممرض تكون عادة محدودة في الأماكن الأولية للحقن، وتكون عادة موضعية أكثر منها جاهزية بعكس ما هو حادث في الحيوان. الأساس الميكانيكي لهذه الملاحظة قد تم توضيحه بواسطة الاكتشاف الذي أدى إلى القول بأن أنسجة النبات المعرضة لظروف قاسية آو غير طبيعية أو لمهاجمة كائن ممرض تجمع مركبات ذات وزن جزيئي منخفض ومضادات للميكروبات تسمى فايتوالكسين phytoalexins وهي واحدة من مكونات معقدة لمنظومة الاستجابات الدفاعية المسؤولة عن حدوث الإصابة الموضعية (**طرباق، 2015 عن حليمي وأخرون 2019).**

و يعرف حمض الساليسيليك أيضا بأنه مشتق نباتي طبيعي، يستخدم في صناعة الأسبيرين، و يلعب دورا في نقل الإشارة الجهازية اللازمة لاستحثاث المقاومة الجهازية المكتسبة إزاء العديد من الإصابات بالكائنات الممرضة المختلفة. ويعد مادة تعبيرية للمقاومة الجهازية المكتسبة والمحور الأساس لها، ومسؤول عن سلسلة من العمليات الفسيولوجية داخل النبات. ويتشكل خلال ظاهرة المقاومة الجهازية ويتراكم بشكل كبير **(خدام و آخرون، 2014)**

تعرف المقاومة الجهازية المكتسبة بأنها نظام مستحدث للمقاومة، تنبه بواسطة الكائنات الممرضة التي تعتبر نكروز خلوي سريع في الأنسجة المصابة. و تعتبر نموذجيا عند التعرض للإصابة حيث تنشط مقاومة المرض في نسيج المجموع الخضري غير المصاب و تزوده بوقاية تدوم طويلا ضد مجال واسع من الكائنات

الدقيقة المسببة للأمراض. وثبت حديثا أن المقاومة الجهازية المكتسبة تستحث بالمواد الكيماوية و حمض الساليسيليك ممر أساسي فيها **(خدام و آخرون، 2014)**

وفيما يلي بعض الصفات الحيوية للمقاومة الجهازية المكتسبة:

- تستحث بواسطة عوامل أو كائنات ممرضة مسببة أعراض نكروز (بقع موضعية)
- تكون فترة الحضانة بين الحقن و ظهور كامل التعبير حوالي سبة أيام ;
- تمنح الوقاية للأنسجة غير المعرضة للكائن المحقون ;
- تستمر الوقاية لمدة طويلة غالبا لعدة أسابيع أو حتى شهور ;
- الوقاية ليست متخصصة حيث أنها تكون فعالة ضد كائنات ممرضة غير ذات علاقة مع العائل الحاث ;
- الإشارات للمقاومة الجاهزية المكتسبة تترجم و تنقل بالتطعيم.

لا تنقل المقاومة عبر البذور إلى الأجيال القادمة، إما الانتقال إلى الأنسجة المتكاثرة خضريالم تكتمل الدراسة عليه بعد **(أبوعرقوب، 2012 عن حليمي وأخرون 2019).**

ر- فوائد حمض الساليسيليك

حمض الساليسيليك يلعب دور كهرمون نباتي أي أنه يحفز نمو النبات ويحفز المقاومة الجهازية المكتسبة، ويزيد من امتصاص العناصر الغذائية و يزيد من عملية التركيب الضوئي، كما يؤثر على البنية لتشريحية للورقة النباتية، وهناك تأثيرات تؤدي بالنهاية لتحفيز النمو الخضري والثمري للنبات ومقاومة الممرضات المختلفة.

تم وصف دور حمض الساليسيليك كجزيء رئيسي في مسار نقل الإشارة لاستحثاث المقاومة ضد الإجهادات الحيوية وحتى الغير حيوية. الاستعمال المناسب لحمض الساليسيليك قد يوفر الحماية ضد عدة أنواع من الإجهاد البيئي، لكنه قد يسبب الإجهاد ألتأكسدي من خلال تراكم جزيئات بيروكسيد الهيدروجين. ولكن التركيز المنخفض من بيرو كسيد الهيدروجين يحسن القدرة المضادة للأكسدة للنباتات ويحفز تركيب المركبات الواقية التي تؤدي إلى زيادة تحمل الإجهاد الغير حيوي **(Oudaina, 2016)**

الطرق و الوسائل

VIII. الطرق والوسائل

أ- المواد وطرق البحث

اختير لهده التجربة بذور الفول ***Vicia faba*** صنف Aguadulce وذلك لتميزه بكبر بدوره ومقاومته للأمراض (**درسوني و باقة، 2005**). وقد أجريت هده التجربة بمحطة التجارب الزراعية بشعبة الرصاص بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1 .

جلبت بدور الفول ***Vicia faba* var. Aguadulce** من العائلة البقولية من محطة التجارب الحقلية بالخروب **ITGC** والتي حصدت سنة 2019.

الصورة (03):تمثل البيت الزجاجي مكان سير التجربة

ب- تربة الزراعة

نقلت التربة التي أخدت من مزهرة شعبة الرصاص إلى داخل البيت الزجاجي و جففت هوائيا. ثم دقت هده التربة لتفتيت حبيباتها المتجمعة لجعلها متجانسة. ثم ملئ 27 أصيص بهده التربة، الجزء السفلي منه تربة خشنة متحجرة لمسافة 2 سم والجزء العلوي تربة ناعمة ، ووزعت حسب المعادلة التالية :

الصنف *المعاملات *المستويات *المكررات

1*3*3*3= 27 أصيص

ت- المركبات المستعملة

استعملنا في هذه التجربة حمض السالسيليك (250 جزء في المليون) نقعا N ، حيث نقعت فيها البذور قبل الزراعة لمدة 24 ساعة ماعدا البذور الشاهدة S لم تنقع. وضعت 10 حبات من بدور نبات الفول *Vicia faba* var Aguadulce في كل أصيص، واتبع النمو في المرحلة الخضرية ثم خففت الشتلات في كل أصيص إلى 5 نبتات متقاربة طولا. ورش المجموع الخضري R ب (100جزء في المليون) بعد سقي الباتات المحددة بالملوحة.

ث-المعاملة بالملوحة

عوملت النبات بتراكيز مختلفة من الملوحة وكانت كما يلي :

- الشاهد : 0.0 غرام في اللتر.
- المعاملة الثانية : 7 غرام في اللتر.
- المعاملة الثالثة: 15 غرام في اللتر.

أول سقيه بكميات متساوية من ماء الحنفية كانت بعد 24 ساعة من النقع والزراعة ودلك بالسعة الحقلية للتربة المستعملة. ثم قمنا بالسقي بماء الحنفية بعد كل 05 أيام ب 300مل لكل أصيص، وبعد 25 يوما من الزرع قمنا بالسقي الأولى بالتراكيز المحددة من الملوحة ب 200 ملل ودلك حتى تتأقلم النباتات مع الملوحة. أما السقيات التالية فكانت حسب السعة الحقلية ب 400 ملل من تراكيز الملوحة المستعملة.

ج- القياسات الخضرية

- طول الساق
- عدد الأفرع
- عدد الأوراق
- المساحة الورقية: تقدير مساحة الورقة SF بالمم2 وتتم بواسطة جهاز قياس المساحة الورقية Planimètre

ح- تحاليل التربة المستعملة

الجدول (5): يبين الصفات الطبيعية و الكيميائية و الفيزيائية للتربة

الصفات الطبيعية				الصفات الكيميائية					الصفات الفيزيائية	
رمل خشن %	رمل ناعم %	طمي %	طين %	الكربونات الكلية ميلي مكافئ	الكربونات الفعالة	البيكاربونات ميلي مكافئ	الكربونات	كلور	Ph	الناقلية الكهربائية Us/cm
5	**7**	**16**	**54**	**19 %**	**7.5%**	**0.4**	**0**	**0,4**	**7.5**	**250**

. **ملاحظة**: كل تحاليل التربة التي دونت في الجدول مأخوذة كمتوسط للتحاليل التي أجريت سنتين قبل 2020 مع طلبة الماستير تحت إشراف الأستاذين باقة و غروشة بقسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1.

خ- تقدير السعة الحقلية

تم تقدير السعة الحقلية للتربة تبعا للعالم **(Richard *et al.*, 1952)** بقياس وزن عينة من التربة وهي جافة تماما، ثم وضعت في أصيص مثقوب معروف الوزن. قمنا بعملية السقي بكمية معلومة من الماء العادي حتى التشبع وترك الماء يقطر و يتجمع في إناء مدرج حتى يتوقف نزوله تماما، ونقوم بحساب الفرق بين الكمية النازلة من الماء والكمية التي استعملت في السقي بعد 24 ساعة. وتوزن التربة مع الإصيص المعلوم الوزن مرة أخرى، وتحسب السعة المقلية حسب المعادلة التالية:

السعة الحقلية % = [(الوزن الرطب – الوزن الجاف) /الوزن الجاف]*100

الجدول (6): يبين السعة الحقلية لتربة الزراعة.

القيمة	العينة
وزن الأصيص فارغ	147.60 غ
وزن الأصيص مملوء بالتربة	3 كلغ
كمية ماء السقي	2 لتر
كمية الماء النازل	160 ملل
السعة الحقلية	**400 ملل**

د- القياسات الكيميائية

- الصبغات التمثيلية

تم قياس الكلوروفيل الكلي في أوراق النبات مباشرة بواسطة جهاز**Spade**.

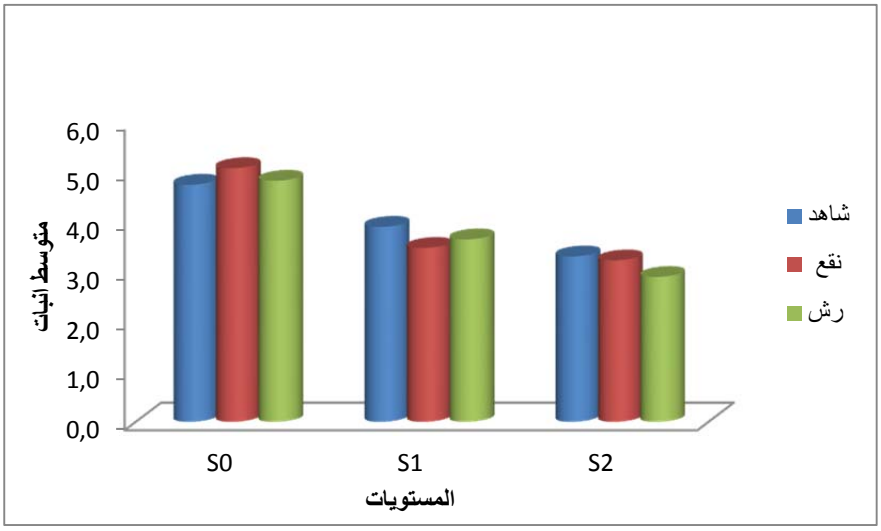
النتائج و المناقشة

IX. النتائج والمناقشة

أ- إنبات بذور نبات الفول

جدول (7) : يبين متوسط إنبات بدور نبات الفول صنف Aguadulce المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي.

S2			S1			S0			
R2	**N2**	**S2**	**R1**	**N1**	**S1**	**R0**	**N0**	**S0**	
0.00	0.66	0.66	0.33	0.33	0.00	1.33	2 .33	1 .00	المتوسط 27/1/2020
2.33	3.00	2 .66	3.33	3.66	4 .66	6.00	6.00	6.00	المتوسط 3/2/2020
4 .66	4 .66	4.33	4 .66	4 .00	5.00	6.00	6.00	6.00	المتوسط 6/2/2020
4 .66	4 .66	5.66	6 .00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	المتوسط 16/2/2020
2.91	**3.24**	**3.32**	**3.66**	**3.49**	**3.91**	**4.83**	**5.08**	**4.75**	**المتوسط العام**
38.73-	31.78-	30.1-	22.94-	26.52-	17.68-	1.68	6 .94		-أو +%
12.34-	2.40-		6.39-	10.74-		1.68	6.94		-أو +%



شكل(أ) : يبين متوسط إنبات بدور نبات الفول صنف Aguadulce المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي

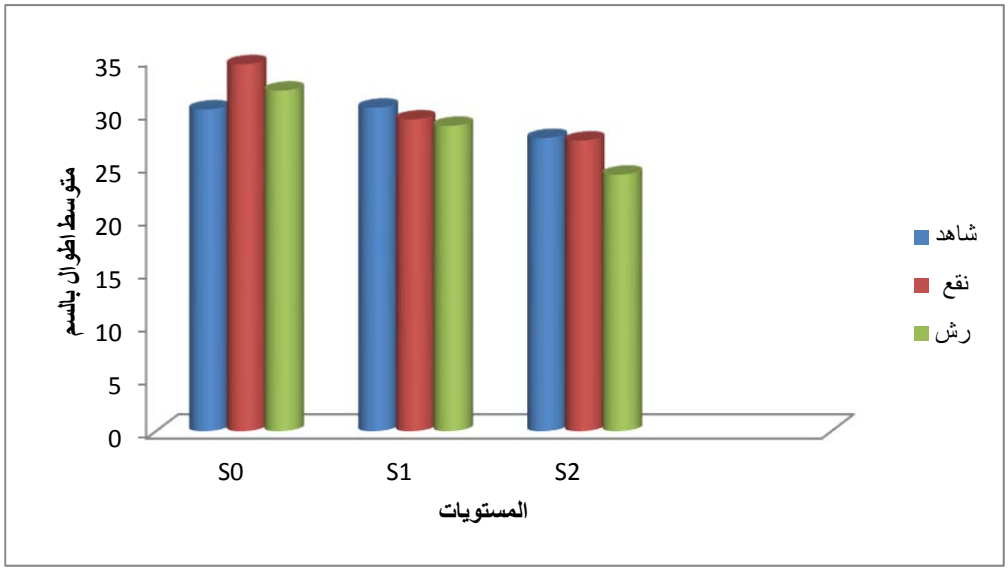
يلاحظ من خلال الجدول(7) و الشكل (أ) الخاص بمتوسط انبات بذور نبات الفول صنف Aguadulce المعامل بحمض الساليسيليك و النامي تحت الاجهاد المحلي داخل البيت الزجاجي تحت تراكيز مختلفة من الملوحة أن النباتات المنقوعة في حمض الساليسليك في المستويات S_0 , S_1 , S_2 أبدت تناقض في متوسط إنبات البذور بنسبة 26.52%-،- 31.78% على التوالي. وأبدت العينات المنقوعة في حامض السالسيليك في المستوى S_0 زيادة معتبرة بمقدار 6.94%. في حين كانت نسبة الإنبات في النباتات المرشوشة بحمض الساليسليك في المستويات S_0 , S_1 , S_2 مقدرة بـ 1.68%، 22.94%-، -38.73% على التوالي. ويظهر أن عملية نقع بدور الفول الغير معامل بالملوحة كان أجابيا.

يبدو أن نقع بدور نبات الفول في حمض السالسيليك أدى مفعولا موجبا بالنسبة للبدور الغير مسقية بالملوحة، في حين كان تأثيره ضعيف بالنسبة للمستويات التي سقيت بالتراكيز الملحية S_1 , S_2 عملية النقع ربما كان لها مفعولا تحفيزيا بالنسبة لانقسام الخلايا الجنينية وتطاولها مما سرع من إنبات بدور الفول المنقوعة.

ب-أطوال السوق

جدول (8): يبين متوسط أطوال سوق نبات الفول بالسم صنف Aguadulce **المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.**

	S0			S1			S2		
	FS0	**FN0**	**FR0**	**FS1**	**FN1**	**FR1**	**FS2**	**FN2**	**FR2**
بعد 51 يوم من الزراع	24.83	28.88	25.88	22.77	17.88	19.88	20.88	20.83	19.55
بعد 63 يوم من الزراع	32.77	35.33	33.00	32.66	33.11	32.44	29.33	27.77	25.00
بعد 92 يوم من الزراع	33.22	39.33	37.22	35.88	37.00	33.88	32.55	33.44	27.88
المتوسط	**30.27**	**34.51**	**32.03**	**30.43**	**29.33**	**28.73**	**27.58**	**27.34**	**24.14**
%+ أو -		14	5.81	0.52	3.61-	5.58-	8.88-	67-،9	12.47-
%+ أو -		14	5.81		3.01-	5.08-		9.67-	20.25-



شكل (ب): يبين متوسط أطوال سوق نبات الفول بالسم صنف Aguadulce **المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.**

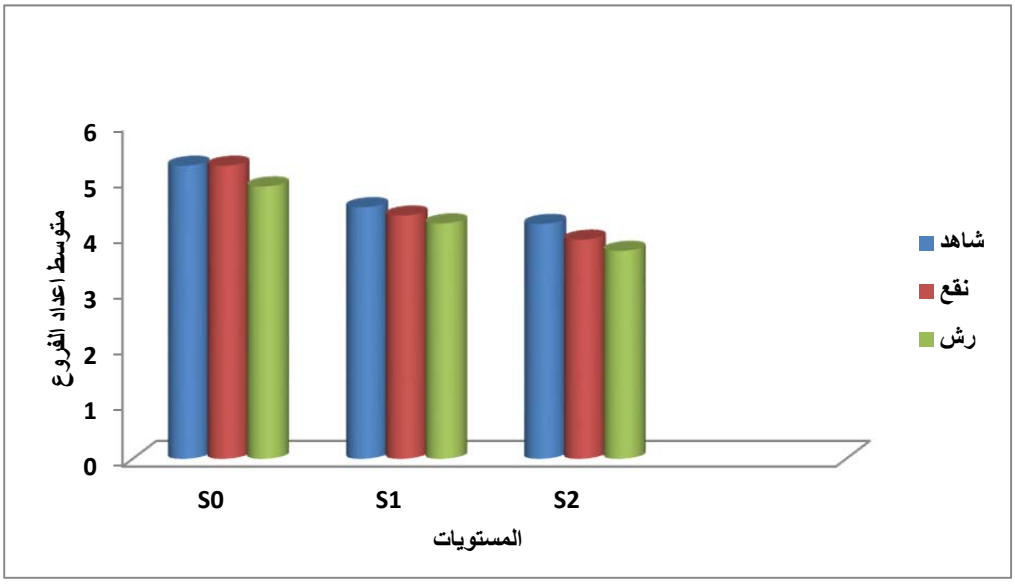
يلاحظ من خلال الجدول (8) و الشكل (ب) الخاص بمتوسط أطوال سوق نبات الفول صنف Aguadulce بالسم المعامل بحمض الساليسليك و النامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو أن النباتات المنقوعة في حمض الساليسيليك في المستويات S_1،S_2 أبدت تناقصا في متوسط أطوال سوق نبات الفول بنسب % -, 9.67 3.61% - على التوالي مقارنة بعينات الشاهدS_0 المنقوعة التي كانت بتزايد 14%. في حين كانت نسبة التناقض في النباتات المرشوشة بحمض الساليسيليك في التراكيز المختلفة من الملوحة ب 5.58%- ،- 12.47% في حالة S_1،S_2 على التوالي مقارنة بعينات الشاهد المرشوشة بحمض السالسيليك بزيادة 0.52 %.

حالة النقع بحمض السالسيليك كان لها دلالة معتبرة بالنسبة لطول السوق خاصة في النباتات المنقوعة في حمض السالسيليك، حيث يعتبر حمض السالسيليك محفزا لانقسام الخلايا الجنينية وتطاولها، بينما رش النباتات بنفس الحمض كان لها مفعولا غير معبر ربما كان حمض السالسيليك غير ملائم من حيث التركيز المستعمل ووقت الاستعمال المتأخر مقارنة بالنقع.

ت- أعداد الفروع

جدول (9): يبين متوسط أعداد الفروع في نبات الفول صنف Aguadulce **المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.**

S2			S1			S0			
FR2	**FN2**	**FS2**	**FR1**	**FN1**	**FS1**	**FR0**	**FN0**	**FS0**	
2.44	2.55	3.44	3.22	3.22	3.66	3.88	3.66	4.22	المتوسط بعد 51 يوم من الزراع
4.11	4.44	4.33	4.44	4.55	5.11	5.22	6.00	5.66	المتوسط بعد63 يوم من الزراع
4.66	5.00	4.88	5.22	5.33	5.55	5.55	6.11	5.88	المتوسط بعد 92 يوم من الزراع
3.73	**3.93**	**4.21**	**4.22**	**4.36**	**4.51**	**4.88**	**5.25**	**5.25**	**المتوسط**
28.95-	25.14-	19.80-	19.61-	16.95-	13.90-	7.04-	-		**%+ أو -**
11.40-	6.65-		6.43-	-3.32		7.04-	-		**%+ أو -**



شكل(ج) : يبين متوسط أعداد الفروع في نبات الفول صنف Aguadulce **المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.**

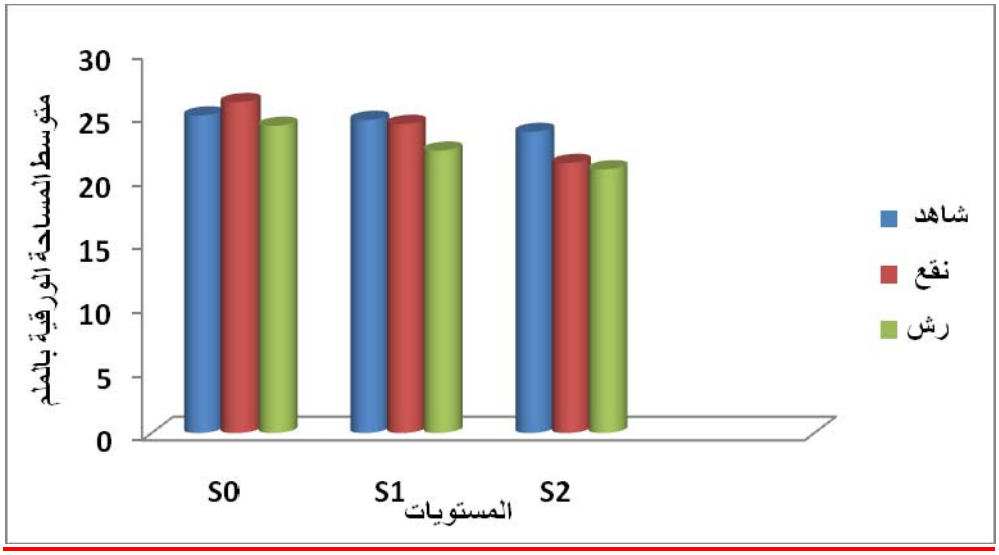
يلاحظ من خلال الجدول (9) والشكل (ج) الخاص بمتوسط أعداد الفروع في نبات الفول صنف Aguadulce المعامل بحمض الساليسيلك و النامي تحت الاجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو أن النباتات المنقوعة في حامض الساليسيليك في المستويات S_1 , S_2 أبدت تناقض في متوسط أعداد الفروع بنسبة 16.91%-،-25.14% على التوالي في حين كانت نسبة التناقض في النباتات المرشوشة بحمض الساليسيليك في نفس مستوى كل معاملة بنسب 19.80- % و 28.95 -% على التوالي وهدا مقارنة بالعينات الغير معاملة بالتركيز الملحي أي **S0**

يلاحظ من نتائج الجدول (9) أن تأثير حامض السالسيليك على متوسط عدد الأفرع بالنسبة لنبات الفول صنف Aguadulce يبدو سلبيا نوعا ما في كل مستويات الملوحة والمعاملات بالحمض سواء نقعا للبدور أو رشا للمجموع الخضري، وحالة النقع أحسن بقليل من حالة الرش، وتحتاج إلى دراسات معمقة.

ث- **المساحة الورقية**

جدول (10): يبين متوسط المساحة الورقية بالملم المربع في نبات الفول صنف Aguadulce **المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو**

S2			S1			S0			
FR2	**FN2**	**FS2**	**FR1**	**FN1**	**FS1**	**FR0**	**FN0**	**FS0**	
19.16	20.16	25.26	22.63	25.03	26.03	23.10	26.08	26.15	المتوسط بعد 51 يوم من الزراع
20.20	20.54	23.90	21.96	24.82	24.19	25.06	25.80	24.34	المتوسط بعد63 يوم من الزراع
23.03	23.09	22.00	22.15	23.22	24.07	24.46	26.33	24.59	المتوسط بعد 92 يوم من الزراع
20.76	**21.26**	**23.72**	**22.24**	**24.35**	**24.76**	**24.20**	**26.07**	**25.02**	**المتوسط**
17.02-	15.02-	-5.19	11.11-	2.67-	-1.04	3.27-	4.19	-	**%+ أو -**
12.47-	10.37-	-	10.17-	1.65-		3.27-	4.19	-	**%+ أو -**



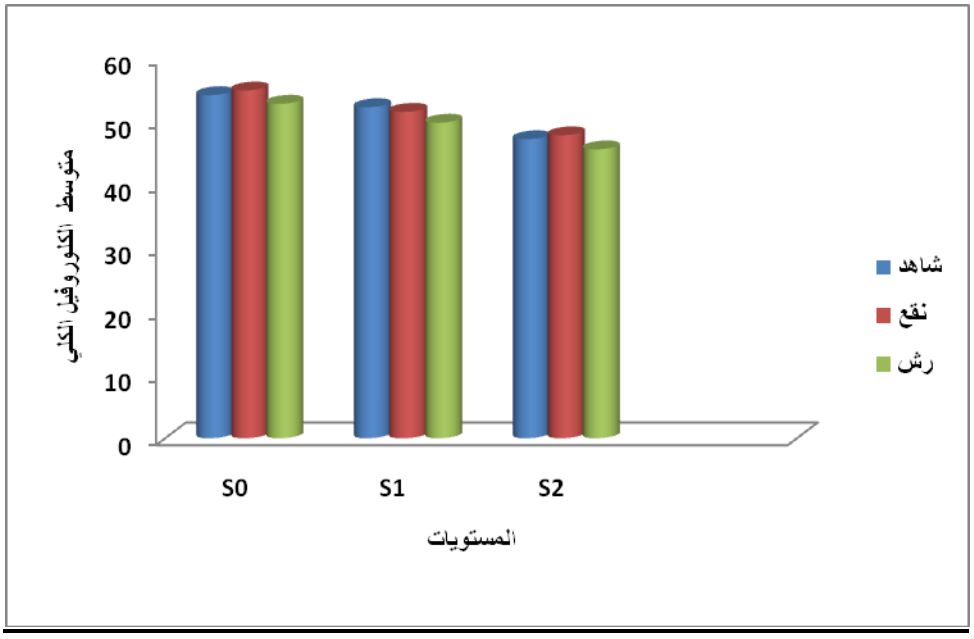
شكل (د): يبين متوسط المساحة الورقية بالملم المربع في نبات الفول صنف Aguadulce **المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.**

يلاحظ من خلال الجدول (10) و الشكل (د) الخاص بمتوسط المساحة الورقية بالملم المربع في نبات الفول صنف Aguadulce المعامل بحمض الساليسيلك و النامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو أن النباتات المنقوعة في حمض الساليليك في المستويات S_1 , S_2 ابدت تناقصا في متوسط المساحة الورقية بنسب 2.67% -، -15.02 % مقارنة بعينات الشاهد S_0 الغير معامل بالملوحة بمقدار 4.19 %.في حين كانت نسبة التناقض في النباتات المرشوشة بحمض الساليسيليك في التراكيز المختلفة من الملوحة S_0، S_1 , S_2 بـمقدار 3.27% -، -11.11 % و 17.02 -% على التوالي . من نتائج الجدول (10) يظهر أن رش نباتات الفول بحمض السالسيليك كان له أثرا مميزا بالنسبة لزيادة المساحة الورقية. ويبدو أن عملية نقع البدور في نفس الحمض كان له أثر إيجابي أحسن من عملية الرش ربما يكون دلك متعلقا بالمدة الزمنية للرش المتأخرة نوعا ما، إضافة إلى كمية حمض السالسيليك المستعملة ، وهدا يحتاج إلى دراسة موسعة.

ج- **الكلوروفيل الكلي**

جدول(11): يبين متوسط الكلوروفيل الكلي ب Spade **في أوراق نبات الفول صنف** Aguadulce **المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.**

S2			S1			S0			
FR2	**FN2**	**FS2**	**FR1**	**FN1**	**FS1**	**FR0**	**FN0**	**FS0**	
43.03	44.73	44.06	48.50	46.60	50.76	48.86	55.03	53.39	المتوسط بعد 51 يوم من الزراع
45.00	47.63	46.83	49.06	53.16	51.80	54.26	55.00	54.76	المتوسط بعد63 يوم من الزراع
48.83	51.16	50.76	51.93	54.86	54.30	55.36	54.70	54.40	المتوسط بعد 92 يوم من الزراع
45.62	**47.84**	**47.21**	**49.83**	**51.54**	**52.28**	**52.82**	**54.91**	**54.18**	**المتوسط**
15.79-	11.70-	-12.87	- 8.02	-4.87	-10.88	2.51-	1.34		**%+ أو -**
- 3.36	1.33		- 4.68	- 1.41		2.51-	1.34		**%+ أو -**



شكل(ذ): **يبين متوسط الكلوروفيل الكلي ب** Spade **في أوراق نبات الفول صنف** Aguadulce **المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.**

يلاحظ من خلال الجدول (11) و الشكل (ذ) الخاص بمتوسط الكلوروفيل الكلي بـ Spade في أوراق نبات الفول Aguadulce ضف المعامل بحمض الساليسيليك و النامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو، أن النباتات المنقوعة في حمض الساليسيليك في المستويات S_1 , S_2 أبدت تناقض في متوسط الكلورفيل الكلي Spade في أوراق نبات الفول بنسب 4.87% -، 12.87% - على التوالي. في حين كانت هناك زيادة في المستوىS_0 بنسبة 1.34%. وكانت نسبة التناقص في كمية الكلوروفيل الكلي في أوراق النباتات المرشوشة بحمض الساليسيليك في التراكيز المختلفة من الملوحة S_0، S_1 , S_2 بنسب 2.51% -، 8.02% -، 15.78% -على التوالي.

التراكيز الملحية تعمل على التأثير السلبي على الصانعات الخضراء والكلوروفيل الكلي في نبات الفول، ويظهر من النتائج التأثير الإيجابي لحامض السالسيليك سواء نقعا للبدور أو رشا للمجموع الخضري، وكان النقع في المستوى S_0 الغير معامل بالملوحة له فعالية أكثر منه في حالة الرش وهدا يحتاج إلى دراسة موسعة.

الخلاصة

X. الخلاصة

تم البحث داخل البيت الزجاجي بجامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1 بشعبة الرصاص خلال العام الجامعي 2019-2020. صممت التجربة إحصائيا وهي تجربة عاملية محتوية على ثلاث مكررات وثلاث تراكيز من الملوحة (0غ/ل، 7غ/ل، 15غ/ل. ونقعت بعض بدور نبات الفول *Vicia faba* بحامض السالسيليك بتركيز 250 جزء في المليون لمدة 24 ساعة قبل عملية الزراعة، ورشت مجموعة من النباتات بنفس الحمض بتركيز 100 جزء في المليون وهذا كمحاولة لأقلمة ومقاومة نبات الفول للتراكيز المختلفة السابقة من الملوحة.

تناولت المذكرة منظم النمو حمض السالسيليك، محاولة لمعاكسة الآثار الضارة للملوحة على المؤشرات الفيزيومورفولوجية أثناء المرحلة الخضرية لنبات الفول *Vicia faba* var Aguadulce النامي داخل البيت الزجاجي. ولخصت النتائج المتحصل عليها فيما يلي:

أدت زيادة تراكيز الملوحة إلى نقص وتأثر في بعض المؤشرات الفيسيولوجية والمورفولوجية لنبات الفول مقارنة مع نباتات عينات الشاهد الغير معاملة سواء بالملوحة أو منظم النمو حمض السالسليك.

وجد أن نقع بدور الفول في حمض الساسلسليك كان له اثر دال في زيادة أطول السوق وأعداد الفروع وزيادة طفيفة في المساحة الورقية وكمية الكلوروفيل الكلي في الأوراق مقارنة بعينات الشاهد الغير معاملة سواء بالملوحة أو حمض السالسيليك نقعا أو رشا.

تراكيز الملوحة المستخدمة أدت إلى نقص في المحتوى الكلوروفيلي عموما مقارنة مع تلك المنقوعة في حمض السالسليك حيث أن العينات غير المنقوعة سجلت انخفاضا في نسبة الكلوروفيلات، وهذا مقارنة مع نباتات الشاهد الغير منقوعة.

حتى يكون لمنظم النمو حمض السالسيليك دورا فعالا لمعاكسة الأثر الضار للملوحة، يستحسن استعمال الوقت الملائم والجرعة المناسبة لعملية نقع بدور الفول أو رش المجموع الخضري للنبات، لذا ينصح مستقبلا باستخدام تراكيز أخرى لدراسات مستقبلية للوصول إلى الهدف المنشود للتغلب على آثار الإجهاد الملحي.

الكلمات المفتاحية: الفول *Vicia faba* ، صنف Aguadulce، الملوحة، حامض السالسيليك ، الكلوروفيل.

Résumé

Cette recherche a eu lieu à l'intérieur de la serre de l'Université des Frères Mentouri Constantine1, sise Campus Chaab Rsas, durant l'année universitaire 2019-2020. L'expérience a été conçue statistiquement, et il s'agissait d'un essai opérationnel pratique contenant trois répétitions et trois concentrations de salinité (0 g / L, 7 g / L, 15 g / L). Certaines graines de fève Vicia faba ont été imbibées avec de l'acide salicylique à une concentration de 250 ppm pendant 24 heures avant la transplantation. D'autres plantes de fève ont été pulvérisées avec le même acide à une concentration de 100 parties par million, et ceci dans une tentative d'acclimatation, d'adaptation et de résistance de la plante de fève aux différentes concentrations précédentes de salinité.

Ce mémoire a abordé l'action de l'acide salicylique régulateur de croissance, dans l'optique d'inverser les effets néfastes de la salinité sur les indicateurs physio-morphologiques pendant le stade végétatif de la plante de la Fève Vicia faba var Aguadulce poussant à l'intérieur de la serre. Les résultats obtenus sont résumés comme suit :

L'augmentation des concentrations de salinité a conduit à la diminution de certains indicateurs physiologiques et morphologiques de la plante de la fève par rapport aux plantes d'échantillons témoins non traités, qu'il s'agisse de salinité ou d'acide salicylique régulateur de croissance. Il a été constaté que l'imbibition et l'imprégnation de la plante de la Fève dans de l'acide salicylique avait un effet significatif sur l'augmentation des longueurs des tiges et le nombre de branches, ainsi qu'un léger accroissement de la surface foliaire et de la quantité totale de chlorophylle dans les feuilles par rapport aux échantillons témoins non traités, qu'il s'agisse de salinité ou d'acide salicylique, par imbibition, trempage ou par pulvérisation.

Les concentrations de salinité utilisées ont entraîné en général une diminution de la teneur en chlorophylle par rapport à celle de l'acide salicylique, car les échantillons non trempés ont enregistré une diminution du pourcentage de chlorophylles total, et cela par rapport aux plantes témoins non trempées.

Pour plus d'efficacité de l'action du régulateur de croissance, en l'occurrence l'acide salicylique et afin de contrer l'effet nocif de la salinité, il est conseillé d'utiliser, au temps adéquat, les doses appropriées pour le processus de trempage, d'imbibition des graines de Fève ou de pulvérisation du groupe végétatif de la

plante. Il est donc souhaité à l'avenir d'utiliser d'autres concentrations pour de futures études afin d'atteindre l'objectif voulu, celui de surmonter les effets du stress salin.

Mots clés: Haricot *vicia faba,* Var. Aguadulce, salinité, l'acide salicylique, chlorophylle.

Abstract

The research took place inside a greenhouse located in Chaabat Rsas at the Frères Mentouri Constantine1 University during the academic year 2019-2020. The experiment was statistically designed and it was a practical operational trial containing three replicates and three concentrations of salinity (0g/l, 7g/l, 15g/l). Some of the *Vicia faba* bean seeds were soaked with salicylic acid at 250 ppm for 24 hours before transplantation. Other bean seed plants have been sprayed with the same acid with a concentration of 100 parts per million. This in an attempt to acclimatize, adapt and resist the bean plant to the various previous concentrations of salinity.

The dissertation covered the salicylic acid growth regulator, intending to reverse the harmful effects of salinity on the physiomorphological indicators during the vegetative stage of the *Vicia faba var Aguadulce* bean plant growing inside the greenhouse. The obtained results are summarized as follows:

The increase of the salinity concentrations induced to the decrease of certain physiological and morphological indicators of the bean plant compared to untreated control sample plants, whether it is about the salinity or the growth regulator salicylic acid.

It has been found that the imbibition and the impregnation of the bean plant in the salicylic acid had a significant effect on the increase of the length of the stem and the number of branches and also a slight increase in the leaf area and the total quantity of the chlorophyll in the leaves compared to the untreated control samples, whether it is about the salinity or the salicylic acid, by imbibition, soaking or spraying.

The salinity concentrations used led in general to a decrease in the chlorophyll content compared to that of the salicylic acid, whereas the non-soaked samples recorded a decrease in the percentage of chlorophylls, and this compared with the non-soaked plants control samples.

For more efficiency of the growth regulator, in that instance the salicylic acid in order to counteract the harmful effect of the salinity, it is advisable to use the appropriate time and the appropriate dose for the soaking process, the imbibition of the bean seeds or the spraying the vegetative group of the plant, so it is, hence, advisable in the future to use other concentrations for future studies to reach the desired objective consisting in overcoming the effects of saline stress.

Key words: *Vicia faba* beans, Aguadulce cultivar, Salinity, Salicylic acid, Chlorophyll.

المراجع

المراجع باللغة بالعربية

بشار أحمد، (2010) . مجلة جامعة البحث العدد 24 ص 30.

بوعتروس، ت. و باقة، م.، (2008**)**. دراسة مرفولوجية وفيزيولوجية لنبات بقولي: الفول *Vicia Faba* النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بمنضمات النمو الكيتين، الجبربلين داخل البيوت البلاستكية . رسالة ماستير تخصص بيولوجية وفزيولوجيا النبات. جامعة منتوري قسنطينة.

بوشقوق ، س.، لعكيزة. ا. ل.، عزيز، ح. يحي،ع. وباقة، م.،(1987**). الجزء العلمي.**

أ- التغدية المعدنية **:** دراسة تأثير العناصر الغذائية (N.P.K) على نمو نبات الفصولياء أو الفول

ب- دراسة تشريحية و تصنيفية لبعض أجزاء نبات السكران الأبيض (Hyxyamus Albus).

بن عائشة و صلاح الدين،(1985). دراسة تأثير الكولشين على كروموزومات جذور الفول شهادة DES في بيولوجيا النبات بمعهد العلوم الطبيعية، جامعة متنوري قسنطينة.

حامد محمد البلقيني، (2007**)**. قسم عالم النباتات والجيولوجيا والفلاحة البيولوجية. زراعة المحاصيل المصرية. مصر.

حامد محمد كيال، (1979). النباتات وزراعة المحاصيل الحقلية (محاصيل الحبوب والبقول) مطبعة طبرين. جامعة دمشق.

حامد محمود البلقيني،(2003**).** الناشر للمعارف جمهورية مصر العربية العدد 43 ص 23 .

حليمي، أ.، قرعيش. ن و باقة، م.،(2019)**.** تأثير حمض الساليسيليك على إنبات بعض البقوليات والنجيليات تحت الإجهاد الملحي. مذكرة لنيل شهادة الماستر. قسم البيولوجيا وعلم البيئة. كلية علوم الطبيعية والحياة. جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1.

خدام، م.، مفيد، ي . وسليم، ي.، (2014) . دورحمض الساليسيليك في حث المقاومة الجهازية المكتسبة في صنف يالتبغ بولي وفرجينيا إزاء فيروس البطاطا في سورية. مجلة وقاية النبات العربية. 32 (1): 89 إلى 91 .

خليل، ك. م.،(1996). معايير الإنتاجية في الأراضي الزراعية. مجلة معهد الصحراء. مجلد 66، العدد 1، مصر ص40.

درسوني، ش.، بودربان، ح. و باقة، م.، (2005). المساهمة في دراسة مورفولوجية وكيميائية لنبات الفول *Vicia faba* صنف Aguadulre تحت مستويات مختلفة من الملوحة وهرمونات النمو داخل وخارج البيت

البلاستيكي. شهادة DES في البيولوجيا وفسيولوجيا النبات. كلية علوم الطبيعة والحياة. جامعة منتوري قسنطينة.

رياض، ع. ل. م.، (1984). الماء في حياة النبات- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

سعدون هـ.، قطش، إ. و باقة، م.،(2019). فعالية حمض الساليسيليك على نبات الفول *Vicia faba* النامي تحت الإجهاد الملحي. مذكرة لنيل شهادة الماستر. قسم البيولوجيا وعلم البيئة. كلية علوم الطبيعية والحياة. جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1.

سليمان، ك. و إخلاص، د.، (2004). تحليل التربة و النبات. المركز القومي للبحوث الزراعية. حلب. سوريا.

الشحات، ن. أ.، (1990). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مكتبة مدبولي. القاهرة. مؤسسة عزالدين للطباعة والنشر. مصر. ص: 485 – 539. .

صحراوي، س. و باقة، م.، **(2000).** مدى استجابة نبات الفول للملوحة باستعمالات منظمات النمو، شهادة الدراسات العليا في بيولوجيا النبات. قسم العلوم الطبيعية والحياة. كلية العلوم- جامعة منتوري قسنطينة.

عزام ح.، (1977**).** أساسيات إنتاج المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب والحقول. دمشق.

علي. ا، و ألعروسي ح. ط.، (1976 **).** أمراض النبات (العملي). كلية الزراعة جامعة الإسكندري. دار المطبوعات الجديدة. مصر. ص: 16 - 134.

عمراني ن. و باقة م.، (2005). النمو الخضري والتكاثري، المحتوى الكيميائي للفول *Vicia faba* (صنف Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الكينيتين والأمينوعزين2 النامي تحت الإجهاد الملحي. ماجستير. كلية علوم الطبيعية والحياة. جامعة منتوري قسنطينة .

عواد كاظم مشحوت، (1987**).** التسميد و خصوبة التربة. جامعة البصرة. العراق.

فاخر ح. ا. و عبد الجبار ج.، **(**1980**).** إنتاج الخضر. لطلبة المعاهد الزراعية الفنية. مكتبة الأمير للطباعة. بغداد. العراق. ص: 4-8 , 262- 300.

الكردي ف.،(1977**).** أساسيات كيمياء الأراضي وخصوصيتها. الطبعة الثالثة. مطبعة خالد بن الوليد. دمشق. سوريا.

الكيال ح. م.، (1979 **).** الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مكتبة مدبولي القاهرة. مؤسسة عز الدين للطباعة و النشر. مصر. ص. 485_ 539 .

منصور سمار و غيثاء صمودي، 2005. مجلة دمشق للعلوم الأساسية. ص 60 .

مي، م.، 2008. موسوعة علم النبات. دار الدجلة. ص . 175 ,155

وفاء، ع.، (2017**)**. مجلة جامعة البحث.. سوريا. العدد 47 ص 51.

وكيبيديا (معرف مكتبة تراث التنوع البيولوجي). المؤلف كارلوس لينيوس،Species Plantarum2016 . المجلد 2. ص 737.

يوسف م.،(1988**)**. تصنيف النباتات البذرية. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. العراق.

Alam, S., et Azmi, A., (1990). Effect of Salt stress germination. Growth, leaf Antomy and mineral element composition of wheat cultivars. Acta. Plant Physio. P: 117-203, 271.

Chartzoulakis, K. S., (1994). Photosynthesis, water relations and leaf growth of cucumber exposed to salt stress. Scientia Horticulture, 59, 27.

El-Amami, 1977. In: Boutrous, Y., (2001). Etude de la biodiversité et amélioration variétale de *Vicia faba* L. (légumineuse). Thèse de magister. Université Mentouri Constantine.

FAO, (2007). Conférence internationale sur l'agriculture biologique et la sécurité alimentaire. Archive du 24 février 2011. Rapport sur rue 89. Com , FAO 3 - 5 mai 2007 P13.

Godon, 1985. In **Bouatrous, Y., 2001**. Etude de la biodiversité et amélioration variétal de *Vicia faba* L. (légumineuse). Thèse de magister. Université Mentouri Constantine.

Hamsass, S., (2013). Effet combine de la salinite et de l acide salicylique sur les comportement des graines et des plantes. Juveniles du Gombo (*Abdelmoschus exlentus* L). Page 9 et 10. .

Muthulakshimi, S. and Lingakunar, 2017. Role of salicylic acid (SA) in plants. A review, International Journal of Applied Rechearch. Longman Scientific and Technical. New York, p: 45,113,172

Nieman, R. H. 1962. Effect of sodium chloride on growth, photosynthesis, and respiration of twelve plants. Bot. Gaz.:123, 279.

Oudina, A. and Salfaoui, H. (2016). Effet de la salinité combinee a lacide salicylique sur les parametres biochimique et de *Atriplex halinus* L. Au stade juvenile. Page 9.

Pesson. P. et Louveaux, J., 1984. Pollinisation et production végétale. Institut National de la Recherche and Agronomique. INRA. P: 11_121.

Pesson, P. et Louveaux, J., (1984). Pollinisation et production végétale, of horse beans (*Vicia faba*) of different origins. Cereal Chem., 52, 125/

Richard, *et al., (*1954). Diagnoses and improuvent of salin and Al-Baline- Institut National de la Recherche Agronomique. Paris.

Schwarg, M. and Gale, J., (1984). Growth repose to salinity at high levels of carbon dioxide. Journal of Experimental Botany. USA. Vol. 35(151):193 et 196.

Tester, M., and Langridge, P., (2010). Breeding technologies to increase crop production in a changing world. Science, 327 (5967), 818 – 822.

المراجع الالكترونية

1-www.organicfacts.net , retrieved 30 - 12 – 2019 edited.

2-
https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D9%85%D8%B6_%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B3%D9%8A%D9%84%D9%8A%D9%83

3-https:/ /mawdoo3.com.

4-https://ar-ar.facebook.com/notes/%D9%85%D9%85%D9%84%D9%83%D8%A9-%D9%86%D8%A8%D8%A7%D8%AA%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%B2%D9%8A%D9%86%D8%A9/%D9%85%D9%86%D8%B8%D9%85%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%85%D9%88-%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A8%D8%A7%D8%AA%D9%8A-plant-growth-regulators-r%C3%A9gulateurs-de-croissance/365353736888637

5-
https://agronomie.info/%D9%85%D9%86%D8%B8%D9%85%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%85%D9%88-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D8%B9%D9%8A%D8%A9

6-

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AD%D9%85%D8%B6_%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B3%D9%8A%D9%84%D9%8A%D9%83

7- http://aradina.kenanaonline.com/posts/184995

8-https://ar.wikipedia.org/wiki/

الملاحق

الملاحق

ملحق (01) : يبين إنبات بدور نبات الفولصنف **Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي.

S2			S1			S0			
R2	**N2**	**S2**	**R1**	**N1**	**S1**	**R0**	**N0**	**S0**	
0	1	1	0	1	0	0	2	0	27/01/2020
0	0	0	1	0	0	0	3	0	
0	1	1	0	0	0	4	2	3	
0.00	**0,66**	**0,66**	**0 ,33**	**0,33**	**0.00**	**1 ,33**	**2 ,33**	**1.00**	المتوسط
3	3	2	3	6	6	6	6	6	03/02/2020
2	4	5	6	2	5	6	6	6	
2	2	1	1	3	3	6	6	6	
2, 33	**3.00**	**2,66**	**3,33**	**3,66**	**4,66**	**6.00**	**6.00**	**6.00**	المتوسط
6	4	6	4	6	6	6	6	6	09/02/2020
5	5	4	6	2	6	6	6	6	
3	5	3	4	4	3	6	6	6	
4,66	**4,66**	**4,,33**	**4,66**	**4.00**	**5.00**	**6.00**	**6.00**	**6.00**	المتوسط
6	4	6	6	6	6	6	6	6	16/02/2020
5	5	5	6	6	6	6	6	6	
3	5	6	6	**6**	6	6	6	6	
4,66	**4,66**	**5,66**	**6.00**	**6.00**	**6.00**	**6.00**	**6.00**	**6.00**	المتوسط

ملحق (02): يبين متوسط أطوال سوق نبات الفولبالسم صنف**Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.

S2			S1			S0			
FR2	**FN2**	**FS2**	**FR1**	**FN1**	**FS1**	**FR0**	**FN0**	**FS0**	
22	22	19	30	18	20	28	13	22	
21	25	20	15	16	30	30	32	30	
13	31	20	22	15	15	22	31	13	
23	21	17	33	18	32	35	32	11,5	
17	24	22	32	19	33	27	35	33	25/02/2020
20	11,5	18	14	18	28	14	32	32	
21	14	27	26	20	29	28	33	28	
17	18	25	23	16	25	26	27	29	
22	21	20	11	21	32	23	25	25	
19.55	**20.83**	**20.88**	**19.88**	**17.88**	**22.77**	**25.88**	**28.88**	**24.83**	المتوسط
20	30	18	38	36	30	37	36	25	
20	28	30	35	39	34	32	39	26	
18	24	28	31	33	27	34	35	37	04/03/2020
33	30	30	35	30	33	32	39	32	
35	37	32	34	32	30	30	36	37	
25	32	32	29	29	35	37	39	33	
28	26	31	30	35	40	38	36	32	
25	29	38	27	33	33	26	25	35	
21	14	25	33	31	32	31	33	38	
25.00	**27.77**	**29.33**	**32.44**	**33.11**	**32.66**	**33.00**	**35.33**	**32.77**	المتوسط
21	37	29*	32	43*	40	37	37*	35	
25	33	37	27	34	32	34	40	36	12/03/2020

23	30	25	38	27	28	36	36	17	
33*	42	34*	35	40	35	36	36	32	
30	40	28	30	30	36	38	49	40	
38	32	25	36	32	41	39	23	30	
25	33	32*	37*	37	42	37	49	31	
27	32	43	40	44	33	38	39	38	
29	22	40	30	46	36	36	45	40	
27.88	**33.44**	**32.55**	**33.88**	**37.00**	**35.88**	**37.22**	**39.33**	**33.22**	المتوسط

ملحق (03) : يبين أعداد الفروع في نبات الفول صنف**Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.

S2			**S1**			**S0**			
FR2	**FN2**	**FS2**	**FR1**	**FN1**	**FS1**	**FR0**	**FN0**	**FS0**	
3	2	4	3	2	3	4	4	5	
2	2	3	4	3	4	4	4	4	
2	3	4	3	4	4	4	3	4	
3	3	3	3	3	3	4	4	5	
2	2	3	4	3	4	3	4	3	
2	3	4	2	4	4	5	2	4	25/02/2020
2	3	3	3	3	4	4	3	4	
3	2	3	3	4	3	4	5	5	
3	3	4	4	3	5	3	4	4	
2.44	**2.55**	**3.44**	**3.22**	**3.22**	**3.66**	**3.88**	**3.66**	**4.22**	المتوسط
4	5	4	4	4	5	6	7	4	
4	4	5	5	7	4	4	6	4	
4	4	4	5	4	5	5	7	7	
4	5	4	4	5	6	5	7	5	
4	4	5	4	5	4	7	6	7	04/03/2020
4	5	4	5	4	6	6	6	5	
5	4	5	4	5	4	5	6	5	
4	5	4	5	4	6	4	4	7	
4	4	4	4	3	6	5	6	7	

4.11	**4.44**	**4.33**	**4.44**	**4.55**	**5.11**	**5.22**	**6.00**	**5.66**	المتوسط
4	6	4	4	5	5	5	6	6	
4	5	5	4	6	6	5	6	6	
5	5	4	6	5	5	5	6	7	
5	5	6	6	6	6	5	6	6	12/03/2020
5	5	4	5	5	5	6	7	6	
5	6	4	6	5	6	7	5	5	
4	5	6	5	5	5	7	7	5	
5	4	5	6	6	6	5	6	7	
5	4	6	5	5	6	5	6	6	
4.66	**5.00**	**4.88**	**5.22**	**5.33**	**5.55**	**5.55**	**6.11**	**5.88**	المتوسط

ملحق (04) : يبين متوسط المساحة الورقية بالملم المربع في نبات الفول صنف**Aguadulce** المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من ال

S_2			**S_1**			**S_0**			
S_2R	**S_2N**	**S_2**	**S_1R**	**S_1N**	**S_1**	**S_0R**	**S_0U**	**C^{S0}**	
23,46	24,30	25,97	23,91	28,01	26,21	33,77	29,78	29,34	**26/02/2020**
18,65	19,50	25,11	19,93	26,6	29,45	19,39	32,33	31,31	
17,26	16,70	24,71	24,05	20,5	22,44	15,67	16,15	17,81	
19.79	**20.16**	**25.26**	**22.63**	**25.03**	**26.03**	**23.10**	**26.08**	**26.15**	المتوسط
18,57	22,54	23,63	20,20	27,31	23,83	21,43	26,73	25,84	**04/03/2020**
24,43	21,17	21,76	21,89	26,92	25,76	27,66	31,31	21,35	
17,63	17,92	26,32	23,80	20,23	22,98	26,10	20.97	27,85	
20.20	**20.54**	**23.90**	**21.96**	**24.82**	**24.19**	**25.06**	**26.33**	**24.34**	المتوسط
23,57	22,48	22,20	22,43	24,13	22,00	24,6	15,04	26,78	**26/03/2020**
22.76	23.57	23.59	23.09	22,23	24,69	16,56	30,38	23,54	
22,76	23.22	20,22	21,15	23,30	25,25	32,24	32,70	23,46	

23.03	**23.09**	**22.00**	**22.15**	**23.22**	**24.07**	**24.46**	**25.80**	**24.59**	المتوسط

ملحق (05) : يبين الكلوروفيل الكليب**Spade** في أوراق نبات الفول المعامل بحمض السالسيليك والنامي تحت الإجهاد الملحي داخل البيت الزجاجي في مراحل مختلفة من النمو.

S_2			S_1			S_0			
R	**N**	**C**	**R**	**N**	**C**	**R**	**N**	**C**	
44,8	45,5	43,6	45,6	44,5	52,1	51,0	51,4	55,2	**27/02/ 2020**
45,0	44,2	44,7	50,1	50,3	47,4	47,3	62.5	48.3	
40,1	44.5	43,9	49.8	45,0	52,8	48,3	51,2	56,5	
43.3	**44.73**	**44.06**	**48.50**	**46.60**	**50.76**	**48.86**	**55.03**	**53.33**	المتوسط
46,3	48,8	49,10	45,8	56.4	48,7	51,1	54,0	54.6	**05/03/ 2020**
48,6	51,4	44,30	51,5	54,2	53.5	54.8	57,4	53.5	
40,1	42,7	45,90	49,9	48.9	53,2	56.9	53,6	56,2	
45.00	**47.63**	**46.83**	**49.06**	**53.16**	**51.80**	**54.26**	**55.00**	**54.76**	المتوسط
48,2	53.3	50,7	48,2	55.9	52,7	54.9	54,7	54.8	**26/03/ 2020**
47,8	50.2	51.8	56.3	56.7	53.4	56.3	53.5	54,5	
50,5	51.6	49,8	51,3	52.3	53,8	54.9	56,1	53.9	
48.83	**51.7**	**50.76**	**51.93**	**54.96**	**54.30**	**55.36**	**54.70**	**54.40**	المتوسط

تاريخ المناقشة:	الاسم واللقب: شرواط بشرى و سلام دينا.
جوان2020	

العنوان:

المساهمة في دراسة مورفوفيزيولوجية على من نبات الفول صنف Aguadulce النامي تحت الإجهاد الملحي والمعامل بحمض السالسيليك نقعا ورشا.

مذكرة نهاية التخرج لنيل شهادة الماستر
ميدان:علوم الطبيعة والحياة
فرع: علوم اليولوجيا
تخصص: التنوع الحيوي وفزيولوجيا النبات

الملخص

أجري هذا البحث داخل البيت الزجاجي وفي مخابر جامعة الإخوة منتوري قسنطينة، بهدف دراسة تأثير حمض السالسيليك نقعا ورشا على نبات القمح تحت الإجهاد الملحي (0، 7، 15 ملل). أظهرت معاملة النبات بواسطة حمض الساليسيليك بتركيز 250 جزء في المليون عن طريق نقع البذور، وبتركيز 100 جزء في المليون رشا على المجموع الخضري، قدرتها على معاكسة تأثير الإجهاد الملحي، و ذلك من خلال تحفيزها لبعض المعايير الفينوفيزيولوجية المدروسة كنسبة الإنبات الكلية، إضافة إلى قياسات أطوال السوق وأعداد الفروع والتأثير سلبا على المساحة الورقية، كما أدت إلى نقص في كمية الكلوروفيل الكلي في أوراق نبات الفولخاصة النباتات التي نقعت بدورها في حمض السالسيليك.

الكلمات المفتاحية: الفول *Vicia faba* ، صنف Aguadulce، الملوحة، حامض السالسيليك ، الكلوروفيل.

مخبر تطوير و تثمين الموارد الوراثية النباتية.

لجنة المناقشة

الرئيس: بولعسل معاد	أستاذ محاضر أ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1
المشرف: باقة مبارك	أستاذ التعليم العالي	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1
الممتحن: بازري كمال الدين	أستاذ محاضر أ	جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1

السنة الجامعية: 2019- 2020